



**Gestão de Resíduos Sólidos Industriais em Micro e Pequenas  
Empresas:  
Uma comparação entre países da União Europeia e Brasil**

por

Lúcia Santana Leão Buson

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Economia e Gestão do  
Ambiente pela Faculdade de Economia do Porto

Orientada por:

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cristina Guimarães Guerreiro Chaves

Prof<sup>o</sup> Dr. António Guerner Dias

2017

## **Nota biográfica**

Graduada em Administração pela Universidade de Brasília - Brasil no ano de 1993. Especialista em Educação a Distância e Consultoria para Pequenos Negócios, tem experiência na área de Administração com ênfase em Administração de Recursos Humanos e, mais recentemente, em Gestão de Projetos.

O Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Economia da Universidade do Porto surge como uma necessidade de aprofundar conhecimentos numa área vital para o desenvolvimento das micro e pequenas empresas, foco de sua atuação.

Analista Técnico III no Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, onde atua desde 1993 e desenvolve trabalhos em gestão de projetos de apoio a micro e pequenas empresas manufatureiras.

## **Agradecimentos**

*À minha orientadora, Professora Cristina Chaves, por toda a dedicação, empenho e paciência que foram fundamentais para a conclusão desta dissertação.*

*Ao Professor Guerner, por suas sugestões e comentários pertinentes e enriquecedores.*

*Aos meus pais pelo apoio e exemplo por toda a vida.*

*Ao meu marido por ter me incentivado e acreditado que era possível o que eu achava ser impossível.*

*Aos meus filhos que tiveram que mudar de país e aguentar a saudade de casa para que tudo isso fosse possível.*

*A todos os colegas da turma que me receberam tão bem e não me deixaram o sentimento de ser estrangeira. Com especial carinho, à colega e amiga Catarina que com seu exemplo e amizade me deu forças e tanto me ensinou.*

*A todos os professores do curso por seus ensinamentos.*

*Ao Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, instituição diferenciada no que diz respeito à busca por conhecimento e que me propiciou a oportunidade de cursar o mestrado com a dedicação devida.*

*À Kelly Cristina, gerente da UASIN – Unidade de Atendimento Setorial Indústria do Sebrae, que sempre me apoiou e a quem tanto admiro.*

*A todos os que tiveram presentes e que direta ou indiretamente me apoiaram.*

## **Resumo**

O maior objetivo de qualquer empresa passa pela produção de lucro e, atualmente, esse aspeto vem cada vez mais sendo dominado por sua capacidade de manter uma gestão que incorpore a responsabilidade social, ambiental e económica em prol de um desenvolvimento global mais sustentável. No Brasil, algumas das grandes empresas já iniciaram e continuam num processo de mudança e adequação às legislações ambientais, desenvolvendo medidas e estratégias neste sentido. Porém, as micro e pequenas empresas só agora começam a dar os primeiros passos em direção a uma gestão ambiental adequada a um desenvolvimento mais sustentável. Este trabalho, numa primeira fase, pretende enquadrar alguns dos principais conceitos de gestão ambiental no universo das micro e pequenas empresas, nomeadamente no aspeto da sua relação com a gestão integrada de resíduos sólidos. Em segundo lugar, tem como objetivo, realizar análises comparativas entre a realidade das micro e pequenas empresas de uma amostra selecionada de países europeus (Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda e Portugal) em relação às micro e pequenas empresas brasileiras, sob uma perspetiva de suas ações de gestão ambiental e, mais especificamente, de gestão integrada de resíduos sólidos. Como resultado, o trabalho demonstra que a principal dificuldade para as micro e pequenas empresas brasileiras implementarem ações de gestão de resíduos é a falta de recursos financeiros, mas, por outro lado, foi possível verificar que mesmo quando a empresa não faz nenhum investimento pode acontecer ter retorno com a gestão de resíduos. Os maiores benefícios apresentados com a implementação de ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas/leis é a melhoria da imagem e a diminuição dos desperdícios e custos. Além disso, as micro e pequenas empresas devem ser incentivadas a buscar a certificação ISO 14001 e a trabalhar a simbiose industrial dentro da sua cadeia de valor.

**Códigos - JEL:** Q53 / Q57

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável / Gestão Ambiental / Economia Circular / Gestão de Resíduos Sólidos / Micro e pequenas Empresas

## **Abstract**

The greatest goal of any company is profit, and today this aspect is increasingly being linked to its ability to maintain a management that incorporates social, environmental and economic responsibility for a more sustainable global development. In Brazil, some large companies have already started and continue in a process of change and adaptation to environmental legislation, developing measures and strategies in this direction. However, micro and small companies are only now starting to take the first steps towards an adequate environmental management for a more sustainable development. The objective of this work is to study, analyze and deepen the main environmental management concepts that may be linked to integrated solid waste management, as well as to carry out comparative analyzes between the reality of micro and small companies in a sample of European countries (Germany, Austria, Belgium, the Netherlands and Portugal) in relation to micro and small Brazilian companies from a perspective of their environmental management actions and, more specifically, integrated solid waste management. As results the work shows that the main difficulty for Brazilian micro and small companies to implement waste management actions is the lack of financial resources, but, on the other hand, it was possible to verify that even when the company does not make any investment financial return with waste management may occur. The greatest benefits presented by the implementation of waste management actions in accordance with rules / laws are the improvement of image and the reduction of waste and costs. In addition, micro and small enterprises should be encouraged to seek ISO 14001 certification and to work on industrial symbiosis within their value chain.

**JEL-codes:** Q53 / Q57

**Key-words:** Sustainable Development / Environmental Management / Circular Economy / Solid Waste Management / Micro and Small Businesses

## Índice

Nota biográfica .....	i
Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract .....	iv
Índice de tabelas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Introdução .....	1
Capítulo 1. Enquadramento .....	4
1.1. Desenvolvimento Sustentável.....	4
1.2. Evolução da Indústria e seu Impacte no Ambiente.....	8
1.3. Economia Circular .....	12
1.4 Ecologia Industrial e Simbiose Industrial .....	17
1.5. Eco-Inovação .....	22
1.6. Economia Colaborativa.....	25
1.7. Sistema de Gestão Ambiental .....	28
Capítulo 2. Gestão de Resíduos Sólidos .....	31
2.1. Hierarquia de Gestão de Resíduos .....	31
2.2. Responsabilidade Alargada do Produtor.....	34
2.3. Conceitos que dão suporte à temática da gestão de resíduos.....	37
2.4. Gestão de Resíduos nos Países em Estudo .....	46
2.5. Legislação em Relação a Resíduos .....	50
Capítulo 3. Caracterização de Micro e Pequenas Empresas .....	53
3.1. Micro e Pequenas Empresas na União Europeia .....	53
3.2. Micro e Pequenas Empresas no Brasil.....	58
3.3. Micro e Pequenas Empresas no Brasil versus União Europeia .....	60
3.4. Responsabilidade Social nas Micro e Pequenas Empresas.....	62
Capítulo 4. Metodologia .....	66
Capítulo 5. Análise dos Resultados .....	71
Conclusão.....	92
Referências bibliográficas.....	95
Anexos .....	107

Anexo 1: Gestão de Resíduos nos Países em Estudo.....	107
Anexo 2: Questionários Português, Francês e Inglês .....	128
Anexo 3: Respostas da Questão 20.....	144

## Índice de tabelas

Tabela 1: Conceitos de Economia Colaborativa.....	25
Tabela 2: Critério de classificação do porte das empresas por pessoas ocupadas. ....	60
Tabela 3: Classificação de MPE por número de efetivo no Brasil e na UE. ....	61
Tabela 4: Classificação de MPE por Volume de Negócio Anual no Brasil e na UE. ....	61
Tabela 5: População, PIB e PIB per capita do Brasil e da UE. ....	61
Tabela 6: Número de emails enviados a empresas. ....	69
Tabela 7: Número de empresas e emails enviados em relação ao número de respostas. 71	
Tabela 8: Comentários adicionais da questão 2 para quem respondeu outro. ....	75
Tabela 9: Relação entre P15 x P4 – ramo de atividade relacionado com conceitos aplicados nas empresas dos países europeus estudados.....	79
Tabela 10: Relação entre P15 x P4 – ramo de atividade relacionado com conceitos aplicados nas empresas do Brasil.....	79
Tabela 11: Respostas sobre oportunidades geradas pelos resíduos. ....	82
Tabela 12: Relação entre P8 x P9 – Investimento x rentabilidade na gestão de resíduos nos países europeus estudados .....	85
Tabela 13: Relação entre P8 x P9 – Investimento x rentabilidade na gestão de resíduos no Brasil.....	85



## Índice de figuras

Figura 1: Aspectos tridimensionais da manufatura sustentável.....	8
Figura 2: Modelo linear tradicional de produção.....	13
Figura 3: Diagrama que ilustra o conceito de Economia Circular.....	13
Figura 4: Eficiência de recursos e economia circular. ....	15
Figura 5: Economia circular e economia verde. ....	16
Figura 6: Elementos da ecologia industrial em diferentes níveis. ....	18
Figura 7: Diagrama da Simbiose Industrial de Kalundborg. ....	20
Figura 8: Caminhos para mudança sistêmica.....	23
Figura 9: Hierarquia dos Resíduos.....	33
Figura 10: Análise tradicional do ciclo de vida – do berço ao túmulo. ....	38
Figura 11: Análise do ciclo de vida de acordo com um sistema de berço a berço. ....	39
Figura 12: Taxas de reciclagem de resíduos urbanos em 32 países europeus. ....	46
Figura 13: Deposição Final de RSU no Brasil por tipo de destinação (T/dia). ....	49
Figura 14: limiares estabelecidos para os três critérios que podem determinar se é uma micro, pequena ou média empresa.....	54
Figura 15: Número de empresas no setor de negócios não financeiros na UE28 por tamanho da empresa.....	58
Figura 16: Resultado da Questão 1 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente. ....	73
Figura 17: Resultado da Questão 2 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente. ....	75
Figura 18: Resultado da Questão 3 dos países europeus estudados. ....	76
Figura 19: Resultado da Questão 3 do Brasil. ....	76
Figura 20: Resultado da Questão 4 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente. ....	78
Figura 21: Resultado da Questão 5 dos países europeus estudados. ....	80
Figura 22: Resultado da Questão 5 do Brasil. ....	81
Figura 23: Resultado da Questão 6 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente. ....	81
Figura 24: Resultado da Questão 7 dos países europeus estudados. ....	83
Figura 25: Resultado da Questão 7 do Brasil. ....	83

Figura 26: Resultado da Questão 8 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	83
Figura 27: Resultado da Questão 9 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	84
Figura 28: Resultado da Questão 10 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	85
Figura 29: Resultado da Questão 11 dos países europeus estudados. ....	86
Figura 30: Resultado da Questão 11 do Brasil. ....	86
Figura 31: Resultado da Questão 12 dos países europeus estudados. ....	87
Figura 32: Resultado da Questão 12 do Brasil. ....	87
Figura 33: Resultado da Questão 13 dos países europeus estudados. ....	88
Figura 34: Resultado da Questão 13 do Brasil. ....	88
Figura 35: Resultado da Questão 14 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	89
Figura 36: Resultado da Questão 15 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	90
Figura 37: Resultado da Questão 16 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	90
Figura 38: Resultado da Questão 17 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente. ....	91

## **Introdução**

O motivo da escolha do tema desta dissertação de mestrado surge da convicção de que as micro e pequenas empresas brasileiras poderiam alcançar com maior facilidade as condições necessárias para serem protagonistas no processo de alcançar um desenvolvimento mais sustentável, caso tivessem pleno acesso a informação, conhecimentos e incentivos. Essa convicção vem da experiência profissional da autora em seu trabalho no Sebrae – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas, instituição esta que apoiou a realização desta investigação desde o seu início.

Há também a constatação particular de ser extremamente necessário e urgente apoiar as micro e pequenas empresas brasileiras para que sejam capazes de visualizar, compreender, analisar, desenvolver e aperfeiçoar as suas ações e decisões ao longo de toda a sua cadeia produtiva de forma a serem incentivadas a implementar ações de gestão ambiental, nomeadamente de gestão de resíduos sólidos, e de aplicar modelos de economia que levem em consideração, por exemplo, o fluxo de materiais de maneira circular.

Nesta perspetiva, acredita-se que a experiência das micro e pequenas empresas de alguns países europeus, por suas características históricas, culturais e socioeconómicas no tema ambiental, podem contribuir para a reorganização ou reestruturação de boa parte das micro e pequenas empresas brasileiras, as quais teriam maior potencial para projetar uma imagem que as distinguiria das demais pela gestão integrada de resíduos sólidos com eficiência e qualidade.

Nas últimas décadas, a União Europeia e seus países têm avançado muito na gestão ambiental com resultados positivos e bastante expressivos. Nomeadamente, a Alemanha, líder mundial em tecnologias e políticas de resíduos sólidos, possui um dos índices de reaproveitamento mais elevados do mundo. Bem perto estão a Áustria, a Bélgica e Holanda. Esses quatro países apresentaram a maior taxa de reciclagem em 2010 (EEA, 2013a). Por outro lado, achou-se pertinente adicionar a este grupo Portugal, um país um pouco menos avançado do que o outro grupo mencionado neste tópico, mas que, dada a proximidade histórica, linguística e cultural, pode funcionar como “ponte metodológica” entre o Brasil e os quatro países apontados.

Com isso, esta dissertação, a partir da constatação de carência, por grande parte das micro e pequenas empresas brasileiras, de informação, de conhecimentos e de recursos para aproveitar oportunidades de crescimento quando do uso de estratégias mais sustentáveis e socialmente responsáveis de gestão ambiental para adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos, e considerando que a União Europeia nas últimas décadas teve uma expressiva evolução no setor dos resíduos sólidos, propõe-se analisar o seguinte problema:

Como as boas práticas de gestão de resíduos sólidos praticadas pelas micro e pequenas empresas europeias – nomeadamente na Alemanha, Bélgica, Áustria, Holanda e Portugal – podem ajudar as micro e pequenas empresas brasileiras no atendimento e adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos?

Portanto, o objetivo geral desta investigação é realizar estudo, análise e aprofundamento dos principais conceitos de gestão ambiental que possam ter vínculo com a gestão integrada de resíduos sólidos e realizar análises comparativas entre a realidade das micro e pequenas empresas de uma amostra de países europeus em relação às micro e pequenas empresas brasileiras sob uma perspectiva de suas ações de gestão ambiental e, mais especificamente, de gestão integrada de resíduos sólidos.

A investigação que a partir de agora se desenvolve está dividida em cinco capítulos. Por ser um tema de bastante relevância, mas de pouco conhecimento para as micro e pequenas empresas, nomeadamente as brasileiras, entendeu-se ser imprescindível, no seu primeiro capítulo, contextualizar os tópicos introdutórios à temática central começando pelo conceito de desenvolvimento sustentável, passando pela evolução da indústria e seu impacto no ambiente, abordando os conceitos de economia circular, de eco-inovação, de economia colaborativa, e, por fim, mas não menos importante, de sistema de gestão ambiental.

Como se pretende focar na gestão de resíduos sólidos, o Capítulo 2 afunila sobre alguns pontos marcantes sobre esse tema, tais como a hierarquia da gestão de resíduos e responsabilidade alargada do produtor. Aponta também para alguns conceitos que dão suporte à gestão de resíduos, como avaliação do ciclo de vida do produto, produção mais limpa, *ecodesign* do produto, logística reversa, reciclagem e bolsa de resíduos. Além disso, nesse capítulo é apresentada uma síntese da gestão de resíduos nos países selecionados e especificamente legislação relacionada com essa gestão.

No Brasil, a legislação atual foi estabelecida de maneira a dar tratamento diferenciado para micro e pequenas empresas, diferentemente da União Europeia que também inclui as médias empresas nesse tratamento diferenciado. Por esse motivo, entendeu-se ser importante ter um capítulo (3) para caracterizar as micro e pequenas empresas no Brasil e na União Europeia. Entretanto, como esse trabalho tem o apoio do Sebrae, uma instituição de apoio a micro e pequenas empresas brasileiras, nas análises comparativas apenas essas últimas foram consideradas, apesar de em alguns momentos também se utilizar informações de médias empresas, quando do levantamento de dados na União Europeia, que se encontram geralmente agregados nas assim denominadas PME. Nesse capítulo também foi ressaltada a importância da responsabilidade social em micro e pequenas empresas.

No capítulo 4 são explicados os métodos e procedimentos da pesquisa proposta, caracterizada pelo levantamento de dados e pela descrição de características de determinada população por meio de aplicação de questionários. A população a ser trabalhada são as micro e pequenas empresas dos países definidos, nomeadamente Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda, Portugal e Brasil.

No capítulo 5 são apresentados os resultados e análises do levantamento junto às empresas de maneira a ressaltar cinco diferentes aspectos: gestão ambiental; resíduos; legislação em relação a resíduos; dificuldade na implementação de ações de gestão ambiental; e dados da empresa. A análise foi feita a partir da comparação dos resultados dos países europeus estudados em relação aos resultados do Brasil.

Finalmente, apresentam-se as principais conclusões, sem deixar de indicar os principais limitadores e as dificuldades enfrentadas, assim como algumas recomendações para investigações futuras.

## Capítulo 1. Enquadramento

### 1.1. Desenvolvimento Sustentável

*“Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. The concept of sustainable development does imply limits - not absolute limits but limitations imposed by the present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities.”*

(Brundtland Report, UN, 1987)

O conceito de desenvolvimento sustentável acima apresentado tem implícito um compromisso com as gerações futuras, no sentido de assegurar a transmissão do património capaz de satisfazer as suas necessidades. Implica também a integração equilibrada dos sistemas económico, sociocultural e ambiental (UN, 1987).

O desenvolvimento sustentável tem-se tornado mais que um desafio nos últimos anos devido ao esgotamento de recursos renováveis e não-renováveis, aumentos na população humana e problemas como o clima, desmatamento, desertificação e perda de espécies. Portanto, qualquer projeto novo ou existente precisa ser cuidadosamente estudado para garantir sua sustentabilidade (El-Haggar, 2016).

Durante a década de 1960, a poluição ambiental se intensificou e tornou-se mais generalizada. A consciência ambiental foi consequentemente aumentada em algumas partes das sociedades industrializadas, gerando novas ideologias ambientais. Entre 1870 e 1970, economistas renomados (com algumas exceções notáveis) pareciam acreditar que o crescimento económico era sustentável indefinidamente. Desde 1970, uma série de "visões do mundo" cristalizou dentro do ambientalismo, fornecendo os antecedentes da subdisciplina de economia ambiental emergente. Em 1972, com a Conferência de Estocolmo, um marco foi alcançado no desenvolvimento da política ambiental internacional. Isso resultou no estabelecimento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e na criação de agências nacionais de proteção ambiental nas economias do Norte. Nos anos que se seguiram, os países em desenvolvimento também perceberam

que deveriam preocupar-se tanto quanto os países industrializados com a saúde do ambiente (Pearce & Turner, 1990).

A crescente consciência de que o sistema global de apoio à vida ecológica está em perigo está forçando a perceber que as decisões tomadas com base em critérios locais, estreitos e de curto prazo podem produzir resultados desastrosos globalmente e a longo prazo. Também se começa a perceber que os modelos e conceitos económicos e ecológicos tradicionais estão aquém de sua capacidade de lidar com problemas ecológicos globais (Costanza, 1991).

Os paradigmas económicos atuais (capitalista, socialista e as várias misturas) baseiam-se na suposição de contínuo e ilimitado crescimento económico. Esta suposição permite que os problemas intergeracionais, equidade e sustentabilidade entre as gerações e entre espécies sejam ignorados (ou pelo menos adiados). Na verdade, a maioria dos economistas convencionais define "saúde" em uma economia como uma taxa de crescimento estável e alta. Energia e recursos limitados para o crescimento, de acordo com esses paradigmas, serão eliminados com desenvolvimento inteligente e implementação de novas tecnologias. Esta linha de pensamento é muitas vezes chamada de "otimismo tecnológico" (Costanza, 1989).

A evidência científica de que a mudança climática é uma questão séria e urgente chama a atenção de todos. Tal evidência garante uma ação forte para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, que por sua vez reduzem o risco de impactos muito prejudiciais e potencialmente irreversíveis nos ecossistemas, bem como nas sociedades e economias. Com boas políticas, os custos da ação não são proibitivos e seriam muito menores do que o dano evitado (Stern, 2007).

Philip Lawn (2006) afirma que enquanto a intervenção humana nunca pode garantir que a Terra permaneça eternamente apta para a habitabilidade humana, a humanidade tem a capacidade de provocar uma mudança prematura em seu estado dominante. Muitas pessoas acreditam que o aquecimento global, o esgotamento do ozono e as chuvas ácidas já são os primeiros sinais de uma mudança radical nas condições do planeta. No entanto, há também alguns observadores que argumentam que esses eventos, que ocorrem no mundo inteiro, não são de grande preocupação, uma vez que eles são pouco mais do que os sintomas de um benéfico ajuste evolucionário provocado pelas

excentricidades da humanidade. Ou seja, qualquer doença causada pela atividade humana é de curta duração porque tudo o que ameaça a habitabilidade humana do planeta simplesmente induzirá a evolução de um estado ambiental novo e mais confortável. Para tais observadores, a humanidade é potencialmente imune às consequências de suas próprias ações (Lawn, 2006).

De acordo com o Relatório Brundtland (UN, 1987), a experiência nas nações industrializadas provaria que a tecnologia antipoluição, com um custo efetivo em termos de prevenção de danos ambientais, tornaria muitas indústrias mais lucrativas e mais eficientes em termos de recursos. Enquanto o crescimento económico continuaria, o consumo de matérias-primas manter-se-ia estável ou mesmo diminuiria.

O Acordo de Paris reconhece que os estilos de vida sustentáveis e os padrões sustentáveis de consumo e produção, em que os países desenvolvidos assumem a liderança, desempenham um papel importante na abordagem das alterações climáticas e alguns países optam por prosseguir a cooperação voluntária na implementação das suas contribuições nacionais para permitir uma maior ambição nas suas ações de mitigação e adaptação para promover o desenvolvimento sustentável e a integridade ambiental (UNFCCC, 2015).

O desenvolvimento económico é amplamente interpretado para incluir não apenas o aumento dos rendimentos reais per capita, mas também outros elementos no bem-estar social. O desenvolvimento envolverá necessariamente mudanças estruturais na economia e na sociedade. A manutenção dos serviços e da qualidade do *stock* de recursos ao longo do tempo implica, na medida do possível, a aceitação das seguintes regras: A) utilizar recursos renováveis a taxas inferiores ou iguais à taxa natural em que eles podem se regenerar; e B) otimizar a eficiência com que os recursos não renováveis são utilizados, sujeito à substituíbilidade entre recursos e progresso tecnológico (Pearce & Turner, 1990).

Philip Lawn (2006) também apresenta quatro preceitos de sustentabilidade que devem ser seguidos para prevenir o declínio tanto na quantidade quanto na qualidade dos *stocks* de capitais naturais:

- ✓ a taxa de extração de recursos renováveis não deve exceder a taxa de regeneração de *stocks* de recursos renováveis;



- ✓ o esgotamento dos recursos não renováveis deve ser compensado pela utilização de parte do produto do esgotamento para cultivar substitutos de recursos renováveis;
- ✓ a taxa de geração de resíduos de alta entropia não deve exceder a capacidade de assimilação de resíduos da ecosfera; e
- ✓ a vegetação nativa e os ecossistemas críticos devem ser preservados, reabilitados e / ou restaurados. Além disso, a exploração futura do capital natural deve ser confinada a áreas já fortemente influenciadas por atividades humanas anteriores.

De um ponto de vista empresarial, Molteni (2014) afirma que o conceito de sustentabilidade enfatiza a necessidade de que as atividades empresariais levem em consideração não somente os atuais impactos, mas também as consequências dos comportamentos empresariais nas gerações futuras.

A consciência e a preocupação ambiental da sociedade, principalmente no que se refere à degradação e à recuperação ambiental, tem gerado pressões nas empresas, especialmente as com maior impacto negativo no ambiente, para que executem suas atividades de forma ambientalmente responsável, visando o desenvolvimento sustentável (Segantini, 2012).

O Departamento de Comércio dos EUA resume o conceito de manufatura sustentável como: "A criação de produtos manufaturados que utilizam processos que minimizam impactos ambientais negativos, conservam energia e recursos naturais, são seguros para os funcionários, comunidades e consumidores e são economicamente sólidos" (OECD, 2011, pp.4). Os aspectos econômicos, ambientais e sociais abrangidos por esse conceito estão ilustrados na Figura 1.



**Figura 1: Aspectos tridimensionais da manufatura sustentável.**  
**Fonte: OECD, 2011.**

Segundo Segantini (2012), a inserção da variável ambiental nas empresas tem gerado muitas dúvidas, pois alguns acreditam que a prática de gestão ambiental leva à redução de risco e, conseqüentemente, melhorias nos valores financeiros, assim como para a sociedade. Porém, para outros, as melhorias ambientais geram custos extras que reduzem os dividendos. Assim, apesar da preocupação com a proteção ambiental ser crescente, existe também a preocupação com o resultado económico-financeiro.

## **1.2. Evolução da Indústria e seu Impacte no Ambiente**

Desde a primeira revolução industrial, os sistemas económicos desenvolveram um padrão de crescimento do tipo “extrair - fabricar - consumir – deitar fora” - um modelo linear baseado no pressuposto de que os recursos são abundantes, disponíveis e baratos para eliminar (CE, 2014b).

As revoluções industriais podem ser apontadas como fatores importantes no aumento das questões ambientais. Os resíduos gerados atualmente estão cada vez mais compostos de embalagens e de produtos industrializados, pois a partir das revoluções

industriais começam a aparecer diversas substâncias e materiais que não existiam na natureza. Com novas técnicas produtivas intensivas em material e energia para atender a mercados de massa, a escala de exploração de matéria-prima e a geração de resíduos cresceu a ponto de ameaçar a sobrevivência de espécies da atualidade e principalmente das gerações futuras (Barbieri, 2011).

Segundo Hardin (1968) em seu renomado artigo *“The tragedy of the commons”*, o problema da poluição é consequência do tamanho da população. O resíduo de uma pessoa pode não causar problemas ambientais porque o ambiente consegue absorvê-lo em pouco tempo. Mas como a população tornou-se mais densa, as químicas naturais e biológicas dos processos de absorção natural ficaram sobrecarregados.

A visão neomalthusiana de Hardin é parecida com o que se apresenta no relatório do Clube de Roma – o Limite do Crescimento. Neste se diz que se a tendência de crescimento atual da população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e o esgotamento dos recursos continuar inalterada, os limites para o crescimento neste planeta seriam alcançados dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável seria um súbito e incontrolável declínio, tanto na população como na capacidade industrial (Meadows *et al.*, 1972).

A primeira sequência de revoluções industriais ocorreu já no século XVIII, aproximadamente entre os anos de 1760 e 1840. A primeira revolução industrial permitiu a transição da produção manual à maquinaria motorizada de máquina a vapor, dando início à produção mecânica, resultando em um aumento da produção (Wahl, 2015; Schwab, 2017). A segunda revolução industrial ocorreu no início do século XX, durante a qual a indústria foi sobrecarregada por eletrificação e as linhas de produção, aumentando mais uma vez a produtividade. A terceira revolução industrial começou no final do século XX com a introdução da área de tecnologia e informação (TI) e a revolução digital (Wahl, 2015).

A segunda revolução industrial precisa ainda ser plenamente vivida por 17% da população mundial, pois quase 1,3 mil milhões de pessoas ainda não tem acesso à eletricidade. Isso também é válido para a terceira revolução industrial, já que mais da metade da população mundial, 4 mil milhões de pessoas, vive em países em desenvolvimento sem acesso à internet. O tear mecanizado (marca da primeira revolução

industrial) levou quase 120 anos para se espalhar para fora da Europa. Em contrapartida, a internet espalhou-se pelo globo em menos de uma década (Schwab, 2017).

O sistema atual de produção e consumo pode ser caracterizado como linear. Os recursos são extraídos, processados, utilizados e eliminados como resíduos. No final do ciclo de vida dos produtos os resíduos são incinerados (recuperação térmica) ou depositados em aterro. Em ambos os casos, os materiais são retirados ou eliminados de dentro do sistema económico, mesmo que em alguns casos a energia seja recuperada através da utilização térmica. Esse modelo económico linear poderia continuar, contanto que os recursos fossem abundantes dentro de um mundo de necessidades infinitas. No entanto, a procura de recursos continua a aumentar e tanto as fontes não renováveis como as renováveis são limitadas. A longo prazo, um modelo económico linear deve atingir seus limites (EIO, 2016a).

Segundo Silva (2012), o atual modelo de desenvolvimento consolidado nas três revoluções industriais, e ainda utilizado, é inviável para a sociedade atual. Aos poucos se desenvolve uma consciência de que a atividade económica para ser duradoura depende da preservação dos ativos ambientais e da valorização do bem-estar social. Se os recursos são finitos, a produção de bens, produtos e alimentos passa a ser limitada. É imprescindível que se coloque na pauta das agendas dos países e organizações o desafio de se equilibrar as três dimensões do desenvolvimento sustentável, com o objetivo de se alcançar o estado de uma sociedade economicamente saudável, ambientalmente correta e socialmente justa, garantindo as condições de vida no planeta para o bem-estar das gerações futuras.

As indústrias de manufatura representam uma parte importante do consumo mundial de recursos e geração de resíduos. Até a presente data, as indústrias manufatureiras tomaram várias medidas para reduzir os impactes ambientais e sociais, em grande parte devido a regulamentos mais rigorosos e pressão crescente para assumir mais responsabilidade pelo impacto de suas operações. Existe também uma tendência crescente para as empresas melhorarem voluntariamente seu desempenho social e ambiental por razões relacionadas à maior rentabilidade, maior eficiência e maior competitividade. Como resultado, as indústrias estão gradualmente passando do controle da poluição e medidas de tratamento para soluções mais integradas e eficientes (Machiba & Olsen, 2009).

No meio da discussão de todas essas questões surge a quarta revolução industrial - a Indústria 4.0. Essa é uma questão contemporânea que pretende revolucionar a produção industrial de hoje. Na era da Indústria 4.0 os produtos têm uma forma de comunicação com as máquinas a partir de códigos de barras ou chips, ou seja, os objetos tornam-se inteligentes. Isto significa que os processos existentes e, em parte, bastante inflexíveis na indústria, podem ser revolucionados por computadores de alto desempenho, uma poderosa internet e produtos e máquinas inteligentes por meio de troca ativa de informações. Possíveis oportunidades que poderiam resultar da implementação da Indústria 4.0 são, por exemplo, uma crescente competitividade internacional, maior flexibilidade de produção, melhor adaptação às necessidades dos clientes, novos modelos de negócios e a possibilidade da mudança demográfica (Sommer, 2015).

A indústria 4.0 baseia-se em um conceito tão marcante quanto fascinante: *Cyber-Physical Systems* (uma fusão dos mundos físico e virtual). Este sistema, a Internet das coisas e a Internet dos Serviços, terão um impacto disruptivo em todos os aspectos das empresas de manufatura. A 4ª revolução industrial, que, ao contrário de todas as outras, está sendo prevista, permite que as empresas adotem ações específicas antes dela acontecer (Almada-Lobo, 2016).

A transformação da Internet na indústria digital ainda está em progresso, mas inteligência artificial, “*big-data*” e conectividade indicam a certeza de uma nova rodada de revolução digital. A Indústria 4.0 está a caminho e terá uma influência importante na transformação completa da indústria porque representa o progresso em três pontos (Roblek *et al.*, 2016):

1. Digitalização de sistemas de produção-informação para gestão e planejamento de produção;
2. Sistemas de automação para aquisição de dados a partir de linhas de produção;
3. Conexão dos locais de fabricação com uma abrangente cadeia de suprimentos (*automatic data interchange*).

Na base de uma digitalização avançada dentro de fábricas, a combinação de tecnologias da Internet e tecnologias orientadas para o futuro no campo dos objetos “inteligentes” (máquinas e produtos) parece resultar em uma nova mudança de paradigma fundamental na produção. A visão da produção do futuro contém sistemas modulares e eficientes que caracterizam cenários, nos quais os produtos estipulam seu próprio

processo de fabricação. Com isso, será possível o fabrico de produtos individuais, mantendo ao mesmo tempo as condições de produção em massa (Lasi *et al.*, 2014).

Schwab (2017) afirma que a convergência dos mundos físico, digital e biológico, que está no cerne da quarta revolução industrial, oferece oportunidades significativas para que o mundo obtenha enormes ganhos em eficiência e utilização de recursos. A promessa não é apenas que indivíduos, organizações e governos possam causar menor impacto ao mundo natural, mas também sobre o grande potencial que eles têm para restaurar e regenerar o nosso ambiente natural por meio da utilização de tecnologias e projetos de sistemas inteligentes.

Esse mesmo autor considera que a quarta revolução industrial permitirá que as empresas estendam o ciclo de utilização de bens e recursos, aumentem sua utilização e criem formas de recuperar e readaptar materiais e energia para outros usos, reduzindo, assim, as emissões e os recursos. Além disso, pretende ajudar as empresas, governos e cidadãos a se tornarem mais conscientes e engajados com estratégias para regenerar o capital natural de forma vigorosa, possibilitando o uso inteligente e regenerativo do capital natural que orientará o consumo e a produção sustentáveis e dará espaço para a recuperação da biodiversidade em áreas ameaçadas.

### **1.3. Economia Circular**

Os últimos 150 anos de evolução industrial têm sido dominados por um sistema de modelo de produção e consumo em produtos fabricados a partir de matérias/materiais, vendidos, usados e depois descartados ou incinerados como resíduos. A busca por uma melhoria do desempenho dos recursos em toda a economia levou as empresas a explorar formas de reutilizar produtos ou componentes e restaurar mais de seus materiais preciosos, energia e *inputs*. Uma economia circular é um sistema industrial que é restaurador ou regenerativo por intenção e design. O benefício económico da transição para este novo modelo de negócio é estimado em mais de mil milhões de dólares em economia de material (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

A economia circular está a receber muita atenção nos últimos anos e aparece como uma forma de superar o atual modelo de produção e consumo com base no crescimento contínuo e consequentemente impacta na geração e redução de resíduos. Os efeitos negativos causados por este modelo de desenvolvimento económico, conhecido por

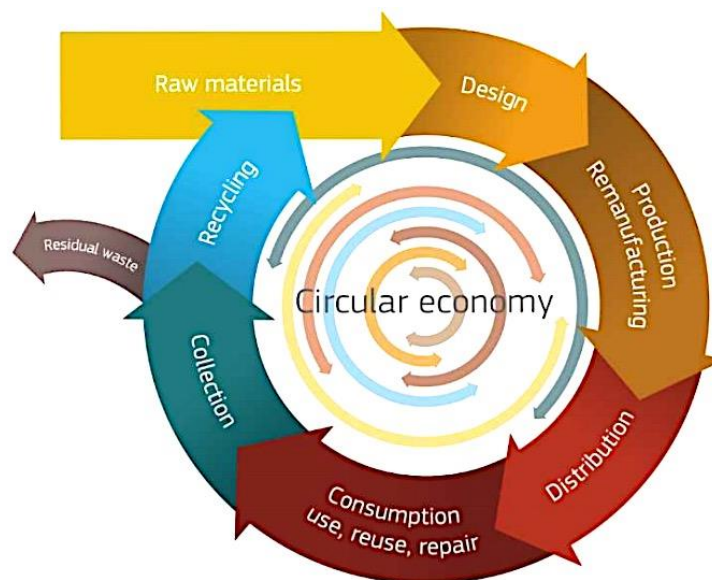
“extrair - fabricar - consumir – deitar fora” (Figura 2) são uma ameaça a estabilidade das economias e a integridade de ecossistemas naturais que são essenciais para a sobrevivência da humanidade (Ghisellini *et al.*, 2016).



**Figura 2: Modelo linear tradicional de produção.**  
Fonte: Elaboração própria.

Ao contrário do sistema linear tradicional, a economia circular procura respeitar as fronteiras planetárias através do aumento de recursos renováveis ou recicláveis, reduzindo ao mesmo tempo o consumo de matéria prima e de energias enquanto reduz as emissões e as perdas de materiais (EEA, 2016).

A Figura 3 ilustra de forma simplificada as principais fases de um modelo de economia circular, com cada uma delas apresentando oportunidades em termos de dependência dos recursos naturais, impulsionar o crescimento e o emprego, bem como limitar a geração de resíduos e de emissões nocivas ao ambiente. O objetivo é minimizar os recursos que escapam do círculo para que o sistema funcione de forma ótima (CE, 2014b).



**Figura 3: Diagrama que ilustra o conceito de Economia Circular.**  
Fonte: CE, 2014b.

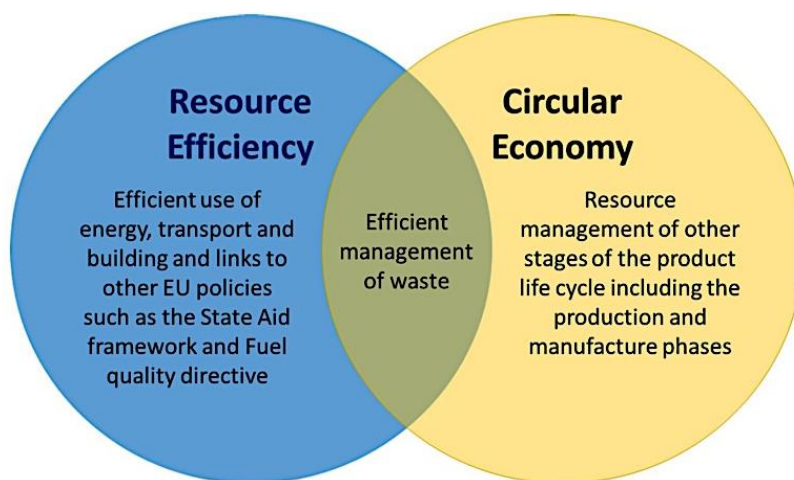
As abordagens da economia circular têm em conta a eliminação dos resíduos desde a fase de design e integram a inovação ao longo de toda a cadeia de valor, em vez de assentarem apenas em soluções aplicáveis no fim da vida útil de um produto. Podem, por exemplo, incluir:

- “a redução da quantidade de materiais necessários para a prestação de um determinado serviço (aligeiramento);
- o prolongamento da vida útil dos produtos (durabilidade);
- a redução da utilização de energia e de materiais nas fases de produção e utilização (eficiência);
- a redução do uso de materiais perigosos ou difíceis de reciclar em produtos e processos de produção (substituição);
- a criação de mercados para as matérias-primas secundárias (produtos reciclados) com base em normas, contratos públicos, etc.;
- a conceção de produtos que sejam mais fáceis de manter, reparar, modernizar, retransformar ou reciclar (conceção ecológica);
- o desenvolvimento dos serviços necessários para os consumidores neste contexto (serviços de manutenção/reparação, etc.);
- o incentivo e o apoio à redução dos resíduos e à triagem de alta qualidade por parte dos consumidores;
- o incentivo à triagem, sistemas de recolha que minimizem os custos de reciclagem e reutilização;
- a facilitação do agrupamento de atividades a fim de evitar que os subprodutos se transformem em resíduos (simbiose industrial); e
- o encorajamento a um maior leque de escolhas, bem como a melhores escolhas por parte dos consumidores, através de modalidades de aluguer, empréstimo ou partilha de serviços em alternativa à aquisição de produtos, salvaguardando simultaneamente os interesses dos consumidores (em termos de custos, proteção, informação, termos contratuais, aspetos relativos a seguros, etc.)” (CE, 2014b).

O termo “economia circular” é usado por pesquisadores, governos e empresas para descrever uma abordagem ao desenvolvimento sustentável que não comprometa o crescimento económico. De acordo com esta abordagem, a economia circular pretende “reduzir, reutilizar, reciclar, substituir, salvaguardar e valorizar” os recursos em todas as



fases do ciclo de vida de um produto. Já a “eficiência de recursos” é um termo mais amplo que engloba uma melhor utilização de energia, transporte e edifícios, bem como recursos. O cenário de eficiência de recursos propicia as economias potenciais de uma melhor gestão de resíduos, incluindo estratégias de prevenção de resíduos. O cenário de economia circular considera estratégias de desmaterialização em todos os estágios do ciclo de vida, incluindo aqueles relacionados à produção, manufatura e fim de vida (Pratt *et al.*, 2016). Na interseção de ambas as perspectivas, é considerada a importância de uma eficiente gestão de resíduos, como pode ser visto na Figura 4.



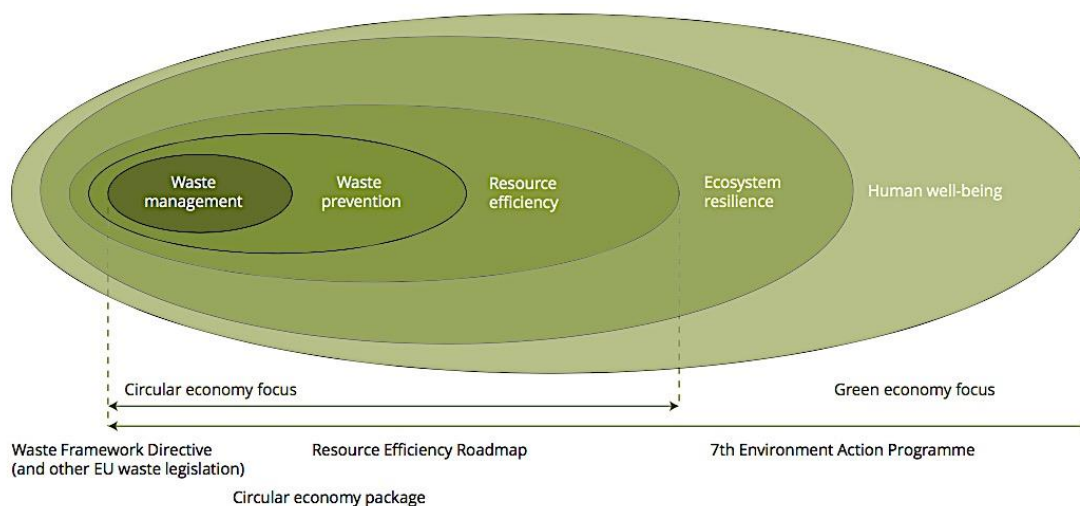
**Figura 4: Eficiência de recursos e economia circular.**  
Fonte: Pratt *et al.*, 2016.

Aumentar a eficiência do material traz uma série de benefícios. Primeiro, os recursos naturais são conservados, garantindo que o uso dos recursos mais acessíveis e de menor custo seja estendido, reduzindo o custo de produção, melhorando os padrões de vida e garantindo que os recursos estejam disponíveis para as gerações futuras (UNEP, 2010).

Os benefícios da utilização da economia circular para a Europa são consideráveis, principalmente por reduzir as pressões ambientais e minimizar a dependência das importações, o que se torna vital à medida que a competição internacional por recursos aumenta. Estratégias de economia circular também resultam em uma economia de custos, aumentando a competitividade da indústria europeia, ao mesmo tempo que traz benefícios em termos de oportunidades de emprego (EEA, 2016).

Enquanto uma economia circular pretende aumentar a eficiência, por outro lado não aborda integralmente a preservação do capital natural e prevenção de riscos

ambientais e a saúde e bem-estar humanos. De facto, a economia circular pode ser representada como o núcleo de uma economia verde que amplia o foco dos resíduos e uso de materiais para a resiliência dos ecossistemas e saúde e bem-estar (Figura 5) (EEA, 2016).



**Figura 5: Economia circular e economia verde.**  
**Fonte: EEA, 2016.**

Por sua vez a pesquisa de Rizos *et al.* (2016), sobre as barreiras e as motivações para a implementação do modelo de economia circular por pequenas e médias empresas – PME, indica que, apesar dos vários instrumentos políticos disponíveis na União Europeia para facilitar a transição para “PME Verde”, ainda existem vários obstáculos. A maioria das PME apresentou como principal barreira a falta de apoio da cadeia de valor (fornecedores e clientes) para atuar de forma circular, seguida da falta de capital.

Ghisellini *et al.* (2016) apresentam uma revisão de literatura onde apontam que ao promover a adoção de padrões de produção de ciclo fechado, a economia circular visa aumentar a eficiência do uso de recursos, com foco em resíduos urbanos e industriais, para alcançar um melhor equilíbrio e harmonia entre economia, ambiente e sociedade. Os resultados desse estudo evidenciam que as origens da economia circular se baseiam principalmente na “economia ecológica” e na “ecologia industrial”.

## **1.4 Ecologia Industrial e Simbiose Industrial**

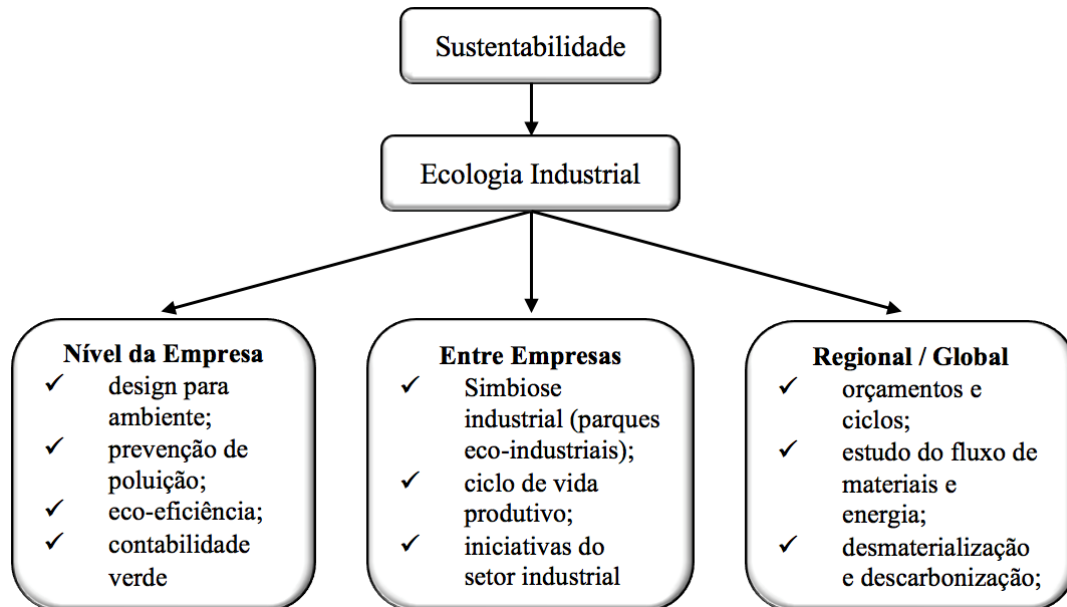
A Ecologia Industrial surge da percepção de que a atividade económica humana está causando mudanças inaceitáveis nos sistemas ambientais. Este conceito sugere que o design industrial e os processos de fabricação não são realizados isoladamente do ambiente, mas são influenciados por ele e, por sua vez, o influencia. Na ecologia industrial, os sistemas económicos não são vistos isoladamente de seus sistemas circundantes, mas em conjunto com eles. Ou seja, é o estudo de todas as interações entre os sistemas industriais e o ambiente (Graedel, 1994).

A ecologia industrial é o estudo dos fluxos de materiais e energia nas atividades industriais e de consumo, dos efeitos desses fluxos sobre o ambiente e das influências de fatores económicos, políticos, regulatórios e sociais sobre o fluxo, uso e transformação dos recursos. O objetivo da ecologia industrial é entender melhor como podemos integrar preocupações ambientais em nossas atividades económicas (White, 1994).

Em um ecossistema biológico, alguns dos organismos usam luz solar, água e minerais para crescer, enquanto outros consomem os primeiros, juntamente com minerais e gases e produzem seus próprios resíduos. Esses resíduos são, por sua vez, alimentos para outros organismos, alguns dos quais podem converter os resíduos em minerais usados pelos produtores primários e alguns deles se consomem em uma complexa rede de processos em que tudo é produzido por algum organismo para seu próprio metabolismo. Da mesma forma, no ecossistema industrial, cada processo e rede de processos deve ser visto como uma parte dependente e inter-relacionada de um todo maior. A analogia entre o conceito de ecossistema industrial e o ecossistema biológico não é perfeita, mas muito poderia ser obtido se o sistema industrial fosse imitar as melhores características do sistema biológico (Graedel, 1994).

A analogia biológica tem sido aplicada principalmente no nível de instalações, distritos e regiões, usando noções emprestadas do ecossistema em relação ao fluxo e especialmente em relação ao ciclo de materiais, nutrientes e energia nos ecossistemas como modelo potencial de relacionamentos entre instalações e empresas. A ecologia industrial pode ser observada em vários níveis (Figura 6): no nível da empresa ou unidade de processo, no nível inter-industrial ou setorial e finalmente a nível regional, nacional ou global. Embora o processo unitário seja importante, grande parte da ecologia industrial

concentra-se no nível inter-empresas e inter-instalações porque uma perspectiva de sistemas enfatiza possíveis ganhos ambientais a revelar quando se utiliza um âmbito mais amplo (Lifset & Graedel, 2002).



**Figura 6: Elementos da ecologia industrial em diferentes níveis.**  
Fonte: Adaptado de Lifset & Graedel, 2002.

A “simbiose industrial” é um dos conceitos no campo da ecologia industrial que vem sendo difundido em partes significativas do mundo como uma prática que pode reduzir o impacto dos processos industriais de grupos de empresas. A primeira experiência de simbiose industrial (conhecida com essa nomenclatura) aconteceu no parque industrial em Kalundborg, na Dinamarca.

A simbiose de Kalundborg surgiu como resultado de conversas privadas entre alguns gerentes de empresas da região de Kalundborg nos anos 60 e 70. Desde então, a simbiose industrial desenvolveu-se com base na boa colaboração entre os funcionários das empresas envolvidas. O desenvolvimento contínuo da simbiose de Kalundborg foi possível porque seus benefícios cresceram anualmente, tanto econômica quanto cultural e ambientalmente. Ao longo dos anos, mais e mais empresas foram ligadas à Simbiose de Kalundborg, e em 1989 o termo "simbiose industrial" foi usado, pela primeira vez, para descrever a colaboração (Kalundborg, 2017a).

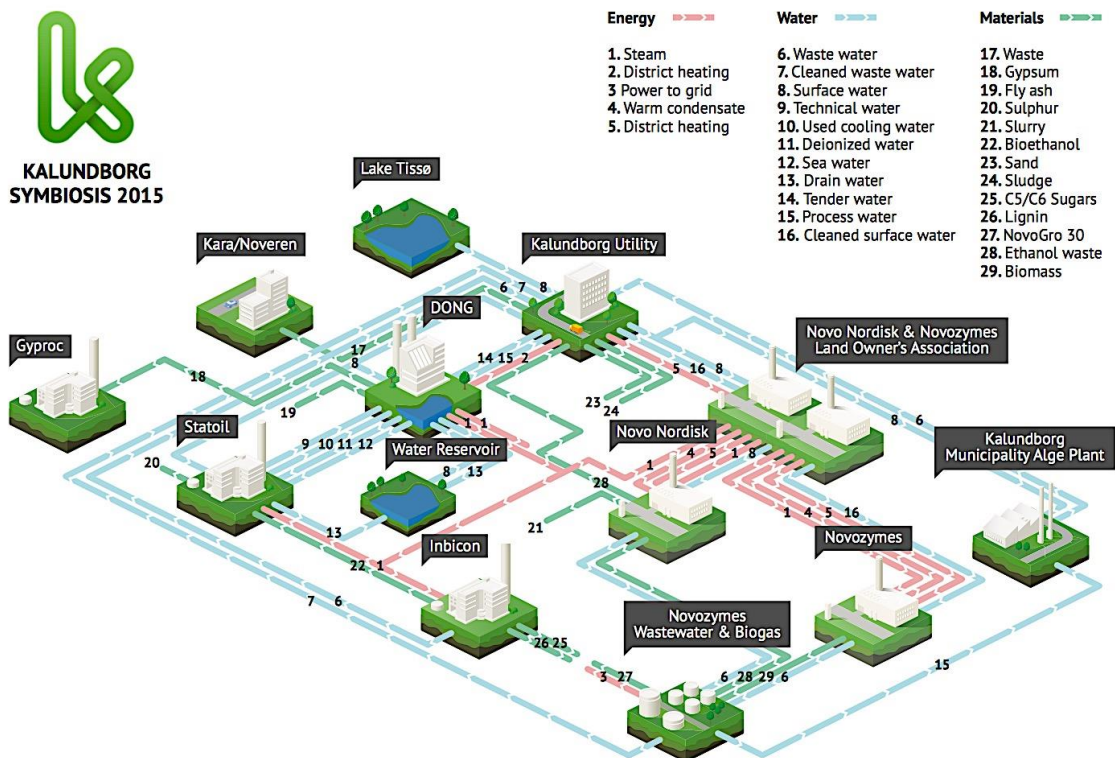
A dinâmica da auto-organização descreve o desenvolvimento de atividades simbióticas como resultado de estratégias auto-motivadas de diferentes atores industriais. A simbiose industrial não começa com a ambição de desenvolver uma rede de

intercâmbios simbióticos. Na maioria dos casos, as ligações que constituem a rede foram desenvolvidas mais ou menos de forma autónoma e iniciadas por diferentes motivações e incentivos dos atores industriais individuais. Essas ações autónomas de atores industriais individuais ocorrem dentro de um certo contexto subjacente que, por sua vez, é moldado e influenciado por fatores institucionais, como o nível de confiança, normas sociais, programas regulatórios e políticas públicas. Este contexto fornece as condições de contorno, que são necessárias para o processo de auto-organização ocorrer. Kalundborg é um exemplo icônico dessa dinâmica, dado que sua rede simbiótica se desenvolveu ao longo de quatro décadas através das interações próximas entre os atores industriais (que, neste caso, inclui empresas, bem como uma instalação de propriedade do município) sem qualquer grande plano de desenvolvimento de rede (Boons *et al.*, 2016).

A simbiose de Kalundborg é um ecossistema industrial, onde o produto residual ou subproduto de uma empresa é usado como um recurso por outra empresa, em um ciclo fechado. Uma simbiose industrial é uma colaboração local onde as empresas públicas e privadas comprem e vendem produtos residuais, resultando em benefícios económicos e ambientais mútuos (Kalundborg, 2017b).

Yu *et al.* (2014) demonstram que o domínio da simbiose industrial é subdividido em cinco tópicos principais: tratamento e gestão de águas residuais; eficiência energética; gestão de resíduos sólidos; auto-organização dos sistemas; e política de elaboração e avaliação de simbioses industriais e de projetos de parques eco industriais.

No desenvolvimento da simbiose de Kalundborg (Figura 7), o elemento mais importante foi a comunicação saudável e boa cooperação entre os participantes. A simbiose tem sido fundada nas relações humanas e na colaboração entre os funcionários que tornaram possível o desenvolvimento do sistema de simbiose (Kalundborg, 2017b).



**Figura 7: Diagrama da Simbiose Industrial de Kalundborg.**  
**Fonte: Kalundborg, 2015**

A simbiose industrial foi definida como envolvendo tradicionalmente indústrias separadas em uma abordagem coletiva para vantagem competitiva envolvendo troca física de materiais, energia, água e subprodutos. Os principais quesitos da simbiose industrial são a colaboração e as possibilidades sinérgicas oferecidas pela proximidade geográfica. Podem ocorrer três tipos de transações simbióticas: (i) uso de resíduos de outras indústrias como entradas de matérias-primas (trocas de subprodutos), (ii) compartilhamento de utilitários ou acesso a serviços (como energia ou tratamento de resíduos), e (iii) cooperação em questões de interesse comum, como planejamento de emergência, treinamento ou planejamento da sustentabilidade (Chertow, 2007).

O desenvolvimento ou operação de parques eco industriais pode ser afetado por mudanças nos processos ou nas relações entre as empresas. Portanto, é necessário planejar ou redesenhar as relações das empresas presentes em uma simbiose industrial para mitigar riscos criados por essas mudanças. Ao analisar as trocas de materiais e energia, ou as entradas e saídas para o ambiente externo, estudos de um complexo de simbiose industrial podem identificar recursos que não estão sendo totalmente reciclados, incluindo água e energia. Consequentemente, a pesquisa do metabolismo industrial pode ser usada para

fornecer sugestões adequadas para orientar um desenvolvimento sustentável futuro do complexo (Zhang *et al.*, 2015). As sugestões incluem a promoção da reutilização de alguns recursos não utilizados ou subutilizados e a reciclagem de resíduos, aumentando a eficiência na utilização de recursos (Dong *et al.*, 2014; Zhang *et al.*, 2015). Sugestões podem também se concentrar em melhorar as tecnologias utilizadas pelas empresas do parque e promover o desenvolvimento de uma configuração mais eficiente da simbiose industrial (Meneghetti & Nardin, 2012; Zhang *et al.*, 2015).

Existem formas diferentes de iniciar um processo de simbiose industrial. Os parques auto-organizados emergem de atores privados existentes que estão motivados para trocar seus recursos. Os benefícios económicos vêm sob a forma de redução de custos, aumento das receitas e/ou expansão do negócio. De outro lado, os parques eco industriais planeados começam da consciência e esforços (geralmente promovidos por um governo) para identificar empresas de diferentes indústrias que poderiam potencialmente trabalhar em conjunto e promover a partilha de recursos entre si (Zhang *et al.*, 2015).

A simbiose industrial, tradicionalmente liderada por grandes corporações, pode se tornar uma das principais políticas para grupos de pequenas e médias empresas. Um dos fatores determinantes para as estratégias de simbiose industrial são empresas co-localizadas em áreas industriais ou áreas de alta concentração, permitindo considerar a área industrial como uma unidade para análise, aproveitando as economias de escala dentro do sistema de interesse. Sob uma perspectiva de modelo de negócio, cujo objetivo é comercializar bens (recursos ou produtos de resíduos) e serviços (uso de instalações compartilhadas e gestão de resíduos), as pequenas e médias empresas podem se comportar e serem consideradas como fornecedoras e clientes. O projeto deve ser estruturado organizacionalmente para envolver grandes, médias ou pequenas empresas e partes interessadas em um novo modelo de negócio cooperativo, com repercussões diretas e claras e benefícios económicos para a região (Puente *et al.*, 2015).

## 1.5. Eco-Inovação

A eco-inovação é um elemento vital de todos os esforços para a economia circular. No âmbito do Observatório da eco-inovação, esta é definida como qualquer inovação que reduza o uso de recursos naturais e diminua a liberação de substâncias nocivas ao longo de todo o ciclo de vida de um produto. As eco-inovações com potencial para permitir a transição para um modelo de economia circular implementa esforços para mudar modelos de negócios dominantes (a partir de um novo produto e design de serviços para reconfigurar cadeias de valor), transformar a forma como os cidadãos interagem com produtos e serviços (propriedade, leasing, partilha, etc.) e desenvolver sistemas inovadores de distribuição de valores (Cidades sustentáveis, mobilidade verde, sistemas energéticos inteligentes, etc.) (EIO, 2016a).

Além disso, Horbach (2016) explica que as eco-inovações são cruciais para a proteção climática, uma vez que elas conduzem a uma redução no uso de energia, contribuindo para uma redução dos efeitos negativos externos das atividades económicas.

A Decisão Nº 1639/2006/CE do Parlamento Europeu e do Conselho que institui um Programa-Quadro para a Competitividade e a Inovação define a eco-inovação como qualquer forma de inovação vocacionada para progressos demonstráveis e significativos, na consecução do objetivo de desenvolvimento sustentável, através da redução dos impactes sobre o ambiente ou de uma utilização mais responsável e eficaz dos recursos naturais, incluindo a energia (EU, 2006). Outra definição para eco-inovação é a criação de bens, processos, sistemas, serviços e procedimentos destinados a satisfazer as necessidades humanas e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos, com um ciclo de vida mínimo de uso de recursos naturais (materiais, incluindo energia e área de superfície) por unidade de saída, e uma liberação mínima de substâncias tóxicas (Reid & Miedzinski, 2008).

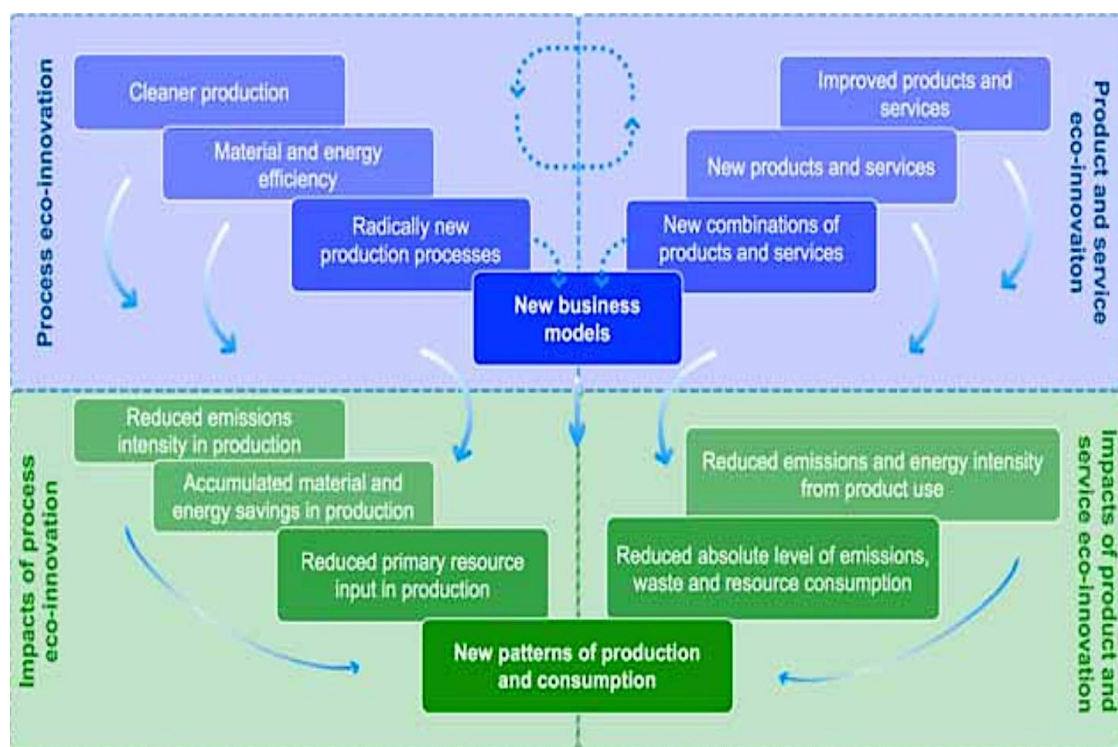
O setor empresarial é o principal motor da inovação, inclusive da eco-inovação. No entanto, os mercados, por si só, não produzirão os resultados desejados. Para melhorar o seu desempenho, as pequenas e médias empresas, em particular, necessitam de assistência específica para a assimilação das novas tecnologias, nomeadamente através de parcerias de investigação e inovação sobre os resíduos. A nível da União Europeia é essencial uma ação das autoridades para proporcionar as condições corretas de



enquadramento dos investimentos e da eco-inovação, estimulando o desenvolvimento de soluções empresariais ou tecnológicas sustentáveis para os desafios ambientais e promovendo modelos sustentáveis de utilização dos recursos (EU, 2013).

A implementação de tecnologias de eco-inovação, em um nível nacional e internacional, representa uma boa oportunidade de sustentar as pequenas e médias empresas, de apoiá-las na melhoria de seus investimentos e de introduzir tecnologias “*eco-friendly*” no mercado (Rădulescu, 2016).

Um desafio político é traduzir metas de nível macro para o nível operacional que promovam uma maior eficiência de recursos em todo o sistema. Para isso, é necessária uma mudança mais estrutural na forma como as empresas atuam (por exemplo, uma mudança em direção a uma melhor gestão de resíduos, mais serviços eficientes em termos de recursos, etc). A Figura 8 mostra como diferentes estágios de mudança no nível de negócios, como a empresa opera internamente e o que vende, relaciona-se com impactos no nível macro (EIO, 2012).



**Figura 8: Caminhos para mudança sistêmica.**  
Fonte: EIO, 2012

Para se envolver em um modelo de desenvolvimento sustentável as pequenas e médias empresas enfrentam muitos obstáculos: pouca informação sobre os impactos

ambientais e riscos; falta de conhecimento sobre os potenciais benefícios da gestão ambiental e da eco-inovação; e acesso insuficiente à informação ou a treinamento apropriado (Rădulescu, 2016).

A eco-inovação assume toda a perspectiva do ciclo de vida em vez de se concentrar apenas em questões ambientais e nos aspetos dos estágios do ciclo de vida individual. Não significa apenas inventar novos produtos e entregar novos serviços, mas também abrange a redução dos impactes ambientais na forma como os produtos são projetados, produzidos, usados, reutilizados e reciclados. Uma questão fundamental para qualquer empresa eco-inovadora é como oferecer valor a um cliente de forma lucrativa e com menos uso de recursos (EIO, 2016b).

A eco-inovação pode, assim, ser entendida como uma força motriz para mover as indústrias de manufatura a uma produção adequada. A aplicação do conceito de eco-inovação pode oferecer uma maneira promissora de mover a produção industrial a uma verdadeira sustentabilidade. No entanto, exige que as indústrias de manufatura integrem e apliquem o conceito de forma mais holística. Isso implica um reexame deliberado de cada fase do sistema de produção, a fim de identificar áreas para a aplicação de potenciais soluções eco-inovadoras, incluindo o desenvolvimento de novos arranjos institucionais, tais como redes de conhecimento e parcerias que possam funcionar como processo co-criativo (Machiba & Olsen, 2009).

Entre as hipóteses de eco inovação surge um novo modelo de negócio que visa a colaboração, troca e partilha de bens, serviços, espaços, etc. entre pessoas ou entre empresas, de forma a trazer benefícios ao ambiente: a Economia Colaborativa.

## 1.6. Economia Colaborativa

Nos últimos anos, um interesse crescente em torno do tema economia colaborativa vem tomando espaço entre empresários, media, consumidores, legisladores, pesquisadores e público em geral, principalmente tendo em conta o sucesso e também o debate acerca de duas marcas: *Airbnb* (plataforma online que permite o aluguel de habitações/acomodações em vários países do mundo) e *Uber* (plataforma online de transporte privado que oferece serviços semelhantes aos dos taxistas).

Botsman (2013) afirma que o termo Economia Colaborativa é utilizado para descrever esse novo modelo económico onde as pessoas compartilham serviços, espaços, bens e dinheiro com outras pessoas. Vários nomes são utilizados para esse novo modelo tais como Economia Colaborativa, Consumo Colaborativo, Economia Compartilhada (*Sharing Economy*), e Economia Entre Pares (*Peer Economy*), como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Conceitos de Economia Colaborativa

Nome	Conceito
<b>Economia Colaborativa</b>	baseada em redes distribuídas de indivíduos e comunidades conectadas, em oposição a instituições centralizadas, transformando a produção, o consumo, o financiamento e a aprendizagem.
<b>Consumo Colaborativo</b>	baseado na partilha, troca, negociação ou aluguel de produtos e serviços que permitam o acesso que vai além da propriedade do bem. O Consumo Colaborativo está reinventando não apenas o que se consome, mas como se consome. Nesse caso existem três formas de transação: empresa para consumidor, consumidor para consumidor e empresa para empresa.
<b>Economia Compartilhada</b>	baseada na partilha de bens subutilizados desde espaços até habilidades pessoais para obter benefícios monetários ou não monetários. É em grande parte focado em mercados de consumidor para consumidor.
<b>Economia Entre Pares</b>	mercado pessoa a pessoa que facilita o compartilhamento e trocas diretas de produtos e serviços baseada na confiança entre pares.

Fonte: Elaboração própria com base em Botsman (2013).

Todos esses conceitos têm semelhanças e benefícios, tendo como principal o poder distribuído, ou seja, o poder está saindo das grandes corporações centralizadas para redes distribuídas de indivíduos e comunidades. Com isso, esse modelo cria uma

dinâmica de «desintermediação», ou remoção de intermediários com o auxílio da tecnologia web que fornece eficiência e confiança. Há uma mudança então de consumidores passivos para criadores ativos e conectados, colaboradores, produtores, financiadores e provedores (Botsman, 2013).

Normalmente as empresas participantes da Economia Colaborativa utilizam aplicativos da Internet, muitas vezes chamados de *web plataforma*, os quais permitem aos indivíduos compartilharem ou venderem produtos ou serviços.

Dados da pesquisa da PWC (2015) apontam que 76% dos consumidores pesquisados dizem que a economia colaborativa é melhor para o ambiente, e 79% dizem que é bom para a sociedade em geral. Para as marcas, há uma oportunidade para usar o consumo colaborativo para promover mensagens de sustentabilidade e aumentar a estima nas mentes dos consumidores que estão crescendo mais conscientes ambientalmente.

Nesse contexto, o consumo colaborativo e a troca, com a utilização da internet, podem vir a servir de respostas à necessidade de reestruturação do modelo tradicional de consumo. Isso porque apresenta relações que garantem a demonstração tanto de valores económicos quanto de valores sociais e ambientais, voltados a um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

A Sustentabilidade enquanto ciência deve centrar-se na análise do estado atual da economia colaborativa, seus fatores alavancadores e desenvolvimentos futuros, e em desenvolver opções de design, a fim de explorar a sustentabilidade potencial da economia colaborativa. Isto irá exigir pesquisa teórica, e desenvolvimento empírico, conceitual e transformador (Heinrichs, 2013).

As vantagens da economia colaborativa parecem óbvias. O cliente incorre em custos mais baixos de busca e transação. Um clique no aplicativo é suficiente para estabelecer a disponibilidade de um motorista local, de um aparelho doméstico ou mesmo de um médico. Normalmente, o preço para o produto ou serviço é significativamente menor do que para as alternativas tradicionais. Do ponto de vista dos fornecedores, a economia colaborativa significa mais flexibilidade - a capacidade de produtos ou serviços quando e onde o fornecedor deseja. Em um nível macroeconómico a economia colaborativa significa um uso mais eficiente dos recursos e uma forma mais sustentável de consumir produtos (Deloitte, 2015).

A maioria dos sites de economia colaborativa anunciam suas credenciais verdes, e muitos usuários se preocupam com seu impacto ecológico. Os benefícios ecológicos da partilha são muitas vezes vistos como óbvios: mercados secundários, reduzir a demanda por novos produtos, de modo que as pegadas ecológicas diminuam. Ficar em casas existentes reduz a demanda por novos hotéis, compartilhamento de ferramentas reduz novas aquisições de ferramentas, etc. No entanto, apesar da crença generalizada de que o setor ajuda a reduzir as emissões de carbono, quase não há estudos exaustivos sobre seu impacto (Schor, 2014).

Um dos grandes desafios da economia colaborativa é a questão da regulação. O conceito de uma economia colaborativa não é novo, pois as pessoas vêm compartilhando bens e serviços por um longo tempo. O que mudou foi o tamanho do mercado. Como resultado, a economia colaborativa levou a uma rápida mudança estrutural: em algumas indústrias, empresas estabelecidas estão pedindo mais regulamentação da economia colaborativa, a fim de proteger seus negócios. Outra razão para a crescente pressão de regulação é a preocupação com os aspectos da prestação de serviços, como a segurança e os impostos (Deloitte, 2015).

No entanto, este é um campo privilegiado para o funcionamento de novas empresas de pequena dimensão, que apostam na modernização. Novas infraestruturas colaborativas de baixo custo — desde a telefonia grátis via internet até softwares de código aberto ou plataformas globais de terceirização — permitem que milhares de indivíduos e pequenos produtores criem conjuntamente produtos, acessem mercados e encantem os clientes de uma maneira que apenas as grandes empresas podiam fazer no passado (Tapscott & Williams, 2008).

A economia colaborativa pode assim ser vista como um nicho de experiências sócio-digitais, com o potencial paradoxal: promover práticas de produção e consumo mais sustentáveis; ou reforçar o atual paradigma económico insustentável. Deste modo, existe uma necessidade de investigação, explorando como a economia colaborativa pode ser dirigida em direção a um caminho alinhado com uma transição para a sustentabilidade (Martin, 2016).

Nesse sentido, as empresas devem estar voltadas para uma gestão que cumpra objetivos de sustentabilidade.

## 1.7. Sistema de Gestão Ambiental

Entende-se como gestão ambiental um sistema de funções que são usadas para desenvolver, implementar e monitorar estratégias organizacionais para atingir objetivos ambientais. Os objetivos ambientais corporativos estão relacionados com os objetivos organizacionais que foram estabelecidos para prevenir, diminuir, minimizar e remediar danos ambientais causados por operações organizacionais. Na maioria dos casos, a gestão ambiental está relacionada com a adoção de medidas e a promoção de comportamentos que reduzam os impactos ambientais na condução de atividades empresariais (Wong *et al.*, 2015).

As preocupações ambientais dos empresários são influenciadas por três grandes conjuntos de forças que interagem entre si: o governo, a sociedade e o mercado. Se não houvesse pressões da sociedade e medidas governamentais não se observaria o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental. As legislações ambientais resultam da percepção de problemas por parte de segmentos da sociedade que pressionam o governo para vê-los solucionados (Barbieri, 2011).

A gestão ambiental corporativa ajuda a reduzir o incumprimento legislativo, a melhorar a consciência ambiental dos empregados, a garantir a melhoria contínua do ambiente e a aumentar os benefícios financeiros através da poupança de recursos e da redução de custos. Do ponto de vista das relações públicas, gestão ambiental corporativa pode melhorar a reputação da organização e estabelecer relações favoráveis com os clientes (Wong *et al.*, 2015).

Um sistema de gestão ambiental é uma ferramenta mundial potencialmente aplicável por qualquer tipo de organização, a fim de melhorar a gestão de seus aspetos ambientais e alcançar uma melhoria contínua do desempenho ambiental. A implementação de um sistema de gestão ambiental melhora certos aspetos processuais da gestão ambiental, tais como registo e uso de informações, conhecimento e implementação de requisitos de autorização, manutenção da planta, gestão e treinamento e operação do processo (Testa *et al.*, 2014).

Segundo a Norma ISO 14001:2004, Gestão Ambiental é a parte do sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar a sua política ambiental e gerir os seus aspetos ambientais. A Norma ISO 14001 é considerada o único

padrão projetado para fins de auditoria e certificação na série ISO 14000. Os principais elementos da norma ISO 14001 são a política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva, revisão e melhoria (Franchetti, 2011).

De acordo com a ISO, há muitos benefícios para a implementação de um sistema de gestão ambiental. Estes incluem um potencial para:

- ✓ melhoria do controle e gestão de emissões, efluentes e resíduos;
- ✓ manuseio seguro de materiais perigosos ou potencialmente poluentes;
- ✓ redução nos resíduos gerados;
- ✓ melhoria na eficiência energética e redução de custos;
- ✓ conservação de recursos naturais, incluindo água, terra e metais preciosos;
- ✓ abordagem abrangente para satisfazer os requisitos legais e outros;
- ✓ eficiência operacional e economia de custos;
- ✓ iniciativas ambientais alinhadas com as prioridades das empresas (ISO, 2017).

Outros benefícios podem incluir maior rentabilidade, melhor acesso aos mercados e melhores relações com as partes interessadas (por exemplo, clientes, reguladores, investidores, seguradoras, vizinhos) (ISO, 2017).

Franchetti (2011) demonstrou que a adoção da certificação ISO 14001 leva a reduzir quantitativamente as taxas de geração de resíduos sólidos em empresas de manufatura. Em termos dos elementos da ISO 14001 que tem o maior impacto na redução da geração de resíduos sólidos, seu trabalho apresenta os dois itens mais benéficos, que são: (1) consciencialização do processo de design do produto e aquisição de matéria-prima; e (2) aprimoramento dos processos de monitoramento, medição e elaboração de relatórios.

Até há pouco tempo atrás, o enfoque tradicional da gestão ambiental era o cumprimento das regulamentações ambientais. Atualmente, as empresas estão envolvidas na gestão ambiental por várias razões, incluindo cuidar da conservação dos recursos naturais, atender às necessidades dos consumidores conscientes do ambiente e reduzir despesas (Wong *et al.*, 2015).

Takahashi & Nakamura (2010) apresentam outros motivos que levam as empresas a procurarem a certificação em gestão ambiental. Regulamentos governamentais estritos sobre o desempenho ambiental das empresas podem motivar as empresas a procurar

certificações com uma intenção séria de melhorar seu desempenho ambiental. As considerações de mercado também podem fazer com que as empresas se sintam pressionadas para procurar certificação. Outro exemplo diz respeito ao consumismo verde. Muitas empresas que vendem seus produtos e serviços aos consumidores devem levar em conta a presença de consumidores verdes, que preferem comprar produtos produzidos por métodos de produção ecológicos. As empresas que vendem seus produtos nos mercados globais também devem saber quais mercados do país, por exemplo, preferem que as empresas forneçam esses produtos verdes. Conhecer os desafios provocados pelo consumo humano verde também está se tornando um aspecto importante das relações com os investidores. A fim de sinalizar a sua competência na manutenção de operações amigas do ambiente para os consumidores, as empresas frequentemente recorrem a certificações por vários sistemas alternativos de gestão ambiental. Alternativamente, as empresas podem desejar sinalizar seu empenho ambiental para seus investidores potenciais que desejam comprar fundos de investimento focados em investir em empresas amigas do ambiente (Takahashi & Nakamura, 2010).

Após análise dos tópicos acima apresentados, observa-se que todos estes temas estão de alguma maneira correlacionados com a gestão de resíduos. Dessa forma, o próximo ponto vai discorrer alguns conceitos e vertentes necessárias para uma maior análise da gestão integrada de resíduos sólidos, como foco principal desse trabalho.



## Capítulo 2. Gestão de Resíduos Sólidos

### 2.1. Hierarquia de Gestão de Resíduos

“Environmentally sound waste management must go beyond the mere safe disposal or recovery of wastes that are generated and seek to address the root cause of the problem by attempting to change unsustainable patterns of production and consumption. This implies the application of the integrated life cycle management concept, which presents a unique opportunity to reconcile development with environmental protection.”

Agenda 21 – UNCED, 1992, pp.254

A gestão dos resíduos é um domínio político que sempre foi motivado por regulamentos que tratam da recolha e do tratamento de resíduos. Em particular, as metas impostas deveriam desempenhar um papel importante na promoção e difusão de inovações (Wilts *et al.*, 2016). Como afirmado na Comunicação *Zero Waste*: "Uma forte política é necessária para criar uma previsibilidade a longo prazo para o investimento e a mudança, de modo que os materiais, tais como plástico, vidro, metal, papel, madeira, borracha e outros materiais recicláveis, reentrem na economia como matérias-primas secundárias a preços competitivos " (CE, 2014b, pp.9).

Pearce & Turner (1990) fazem uma reflexão e explicam que os ambientes naturais são os repositórios definitivos de resíduos: o dióxido de carbono e o dióxido de enxofre entram na atmosfera, o esgoto industrial e municipal entram nos rios e mares, os resíduos sólidos vão para o aterro, os clorofluorcarbonos vão para a estratosfera e assim sucessivamente. Os resíduos provêm do sistema económico, mas não devemos ser levados a acreditar que os sistemas naturais não têm seus próprios resíduos. A diferença básica entre os sistemas naturais e económicos, no entanto, é que os sistemas naturais tendem a reciclar seus resíduos. As folhas se decompõem e são convertidas em fertilizantes orgânicos para plantas e para a própria árvore que criou o resíduo. Os resíduos são criados em cada etapa do processo de produção. A extração de recursos cria resíduos, como em minas de carvão; a produção cria resíduos na forma de efluentes

industriais, poluição do ar e resíduos sólidos; os consumidores finais criam resíduos gerando efluentes, resíduos de embalagens e resíduo municipal.

Uma dificuldade específica na eficiência de recursos é constituída pelo facto de que as metas são significativamente diferentes ao longo da hierarquia de resíduos: A reciclagem e a eliminação são regulamentadas e tem metas quantitativas, enquanto a reutilização e prevenção de resíduos não têm tais metas (Wilts *et al.*, 2016).

Ainda de acordo com Wilts *et al.* (2016), pensando em uma perspectiva de eficiência de recursos, as metas de gestão de resíduos em vigor mostram três fraquezas fundamentais que prejudicam a orientação de inovações nas direções corretas:

- I. as metas de reciclagem referem-se ao peso dos resíduos e negligenciam os recursos utilizados durante seu ciclo de vida. As metas baseadas em peso fazem sentido a partir da perspectiva de eliminação, mas levam a um foco na reciclagem de material pesado em vez de fluxos de resíduos mais relevantes ambientalmente;
- II. os atuais objetivos de reciclagem centram-se nos *inputs* para os procedimentos de tratamento de resíduos e não considera aspetos de qualidade das matérias-primas secundárias resultantes. Com base na legislação definida na Diretiva 2008/98/CE referente a resíduos, um produto ou um fluxo de resíduos é "reciclado" quando entra numa determinada operação de tratamento de resíduos, como a destruição, a incineração, etc. Faz sentido para a finalidade de reduzir os volumes de resíduos, mas não indica quanto de matérias-primas contidas no fluxo de resíduos são realmente recuperadas e como podem ser reinseridas nos processos de produção;
- III. A comparação das metas e de suas consequências no tratamento de resíduos e na geração de resíduos mostra claramente que a política de resíduos tem um impacto na reciclagem, mas não influencia a geração ou a composição dos resíduos - embora esta deve ser a principal prioridade de todas as políticas e planeamento de infraestrutura de acordo com a Diretiva 2008/98/CE.

Transformar o desperdício em um recurso faz parte do "fechamento do circuito" em sistemas de economia circular. Os objetivos e as metas estabelecidos na legislação europeia têm sido fatores cruciais para a gestão de resíduos: estimulam a inovação na

reciclagem e reutilização, limitam o aterro, reduzem as perdas de recursos e criam incentivos para mudanças comportamentais (CE, 2014b).

Atualmente a premissa básica dos Planos Diretores de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos no mundo inteiro é aumentar ao máximo possível a reciclagem e os tratamentos para valorização dos resíduos gerados desde sua origem, diminuindo ao máximo a destinação aos aterros sanitários (Oliveira Neto *et al.*, 2014).

A hierarquia na gestão dos resíduos começou com o “três Rs” - reduzir, reutilizar e reciclar - mas agora um quarto R é frequentemente adicionado - recuperar. A hierarquia responde a questões financeiras, ambientais, sociais e de gestão e também encoraja a minimização das emissões de gases de efeito de estufa – GEE (World Bank, 2012). A hierarquia proposta pelo World Bank pode ser analisada na Figura 9.

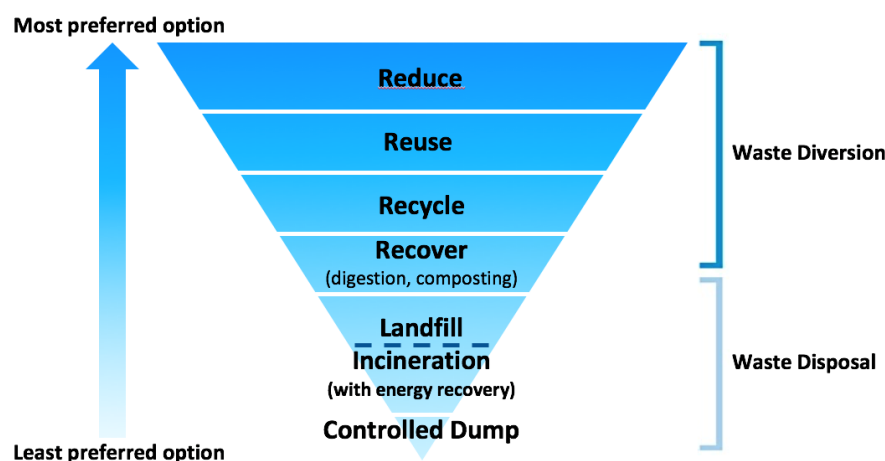


Figura 9: Hierarquia dos Resíduos.  
Fonte: Adaptado de World Bank (2012).

Também a União Europeia estabeleceu uma diretiva que determinou aos países integrantes o prazo de junho de 2005 como o limite para a implementação de planos diretores tendo por fim a eliminação da destinação direta dos resíduos urbanos aos aterros sanitários, ou seja, estes devem possuir todos os tipos possíveis de tratamentos prévios visando reduzir a deposição em aterros. Em resumo, só deverá seguir para aterros o que realmente não pode mais ser aproveitado, seja na reciclagem, na valorização energética ou na valorização orgânica (Oliveira Neto *et al.*, 2014).

A Diretiva 2008/98/CE “estabelece medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão de resíduos, diminuindo os impactos gerais da utilização dos recursos e melhorando a eficiência dessa utilização” (CE, 2008, pp.8).

Essa Diretiva apresenta a hierarquia na gestão dos resíduos que é aplicável enquanto princípio geral da legislação e da política de prevenção e gestão de resíduos:

- a) Prevenção e redução;
- b) Preparação para a reutilização;
- c) Reciclagem;
- d) Outros tipos de valorização, por exemplo a valorização energética; e
- e) Eliminação

A questão que se coloca é de quem deve assumir a responsabilidade nos esforços para a redução e valorização dos resíduos.

## **2.2. Responsabilidade Alargada do Produtor**

Ainda na Diretiva 2008/98/CE foi introduzida a responsabilidade alargada do produtor como um dos meios para apoiar a conceção e produção de bens em moldes que tenham plenamente em conta e facilitem a utilização eficiente dos recursos durante todo seu ciclo de vida, inclusive na sua reparação, reutilização, desmantelamento e reciclagem, sem comprometer a livre circulação de mercadorias no mercado interno.

A responsabilidade alargada do produtor é cada vez mais reconhecida mundialmente como uma política eficiente de gestão de resíduos para ajudar a melhorar a reciclagem e reduzir a deposição em aterro de produtos e materiais. A característica básica da responsabilidade alargada do produtor é que os produtores assumem a responsabilidade pela gestão dos resíduos gerados por seus produtos colocados no mercado. Desde o início da década de 1990, esses esquemas contribuíram para aumentos significativos nas taxas de reciclagem e nas reduções dos gastos públicos em gestão de resíduos em muitos países. Além disso, os produtores sob um esquema de responsabilidade alargada do produtor são incentivados a maximizar os benefícios materiais de seus produtos em toda a cadeia de valor (OECD, 2014).

Nesse mesmo documento da OECD (2014), discutido no *Global Forum on Environment: Promoting Sustainable Materials Management through Extended Producer Responsibility (EPR)*, se encontram quatro grandes categorias de instrumentos para aplicação da responsabilidade alargada do produtor. Estes tipicamente abordam aspetos específicos da gestão de resíduos e podem ser implementados simultaneamente:

- ✓ **Requisitos de devolução do produto-** As políticas de retomada exigem que o produtor ou revendedor colete o produto no estágio de pós-consumo. Este objetivo pode ser alcançado através de metas de reciclagem e coleta do produto ou materiais e através de incentivos para que os consumidores reportem o produto usado para o ponto de venda;
- ✓ **Instrumentos económicos e baseados no mercado** - Incluem medidas como regimes de depósito-reembolso, taxas de alienação avançada, impostos materiais e imposto/subsídio de combinação a montante que incentivam o produtor a cumprir sua responsabilidade;
- ✓ **Regulamentos e padrões de desempenho, como o mínimo de conteúdo reciclado** - Os padrões podem ser obrigatórios ou aplicados pelas próprias indústrias através de programas voluntários;
- ✓ **Acompanhamento de instrumentos baseados em informações** - Essas políticas visam apoiar indiretamente os programas de responsabilidade alargada do produtor, aumentando a consciencialização pública. As medidas podem incluir a imposição de requisitos de informação aos produtores, tais como requisitos de relatórios, rotulagem de produtos e componentes, comunicação aos consumidores sobre a responsabilidade do produtor e a separação de resíduos, e informar os recicladores sobre os materiais utilizados nos produtos.

O sucesso da responsabilidade alargada do produtor depende principalmente das questões relacionadas à implementação do esquema. Isso exigiria monitoramento constante da eficácia dos regulamentos, especialmente nos países em desenvolvimento onde os regimes são vulneráveis devido à presença do setor informal. A definição das metas e o acompanhamento das atividades financeiras e físicas a montante é também essencial para o sucesso da responsabilidade alargada do produtor. Incentivos financeiros para as partes interessadas são cruciais para o sucesso do esquema. Cada parte interessada deve poder cumprir a sua obrigação a um nível relativamente acessível de custos. Os esquemas de responsabilidade alargada do produtor devem ser complementados por outros tipos de ferramentas que vão desde a regulamentação de estruturas para ferramentas que influenciam o comportamento do consumidor como taxas de aterro sanitário, entre outros (Gupt & Sahay, 2015).

A responsabilidade alargada do produtor não deve ser entendida no sentido estrito do termo como automaticamente atribuindo todas as tarefas importantes exclusivamente ao produtor. Os papéis de várias partes interessadas precisam ser analisados e interpretados de modo a verificar a responsabilidade de cada parte. Um dos conceitos que reforçam a responsabilidade alargada do produtor é o Princípio do Poluidor Pagador, que determina que o responsável por poluir deve pagar em primeiro lugar pela prevenção da poluição, além de pagar para remediar ou para compensar os danos ocorridos. Por outro lado, existe uma ampla gama de ações de outras partes interessadas ao longo do ciclo de vida de um produto que poderia ser considerado como poluente. O poluidor mais óbvio é o consumidor ao usar e, no final, descartar o produto (Kalimo *et al.*, 2015).

Os sistemas modernos de gestão de resíduos sólidos integrados abrangem um grande número de tecnologias de tratamento de resíduos, tais como incineração, compostagem e digestão anaeróbia que são projetados para gerenciar fluxos de resíduos específicos. Muitas dessas tecnologias oferecem funções adicionais, como produção de materiais secundários e produção de energia, que necessitam de interação com outros setores, como fabricação, agricultura e produção de energia (Turner *et al.*, 2016).

Há uma clara consciencialização de grande parte da população na busca por produtos que utilizem meios mais limpos de produção, que gerem pouco desperdício, que consumam menos insumos naturais – água e energia, que causem menos danos a saúde e ao ambiente e que sejam produzidos por empresas éticas, transparentes e responsáveis socialmente. O poder está visivelmente passando das mãos do produtor e do distribuidor para as mãos do consumidor, que vai assumindo o controle da cadeia de valor, que deixa de ser linear e passa a ser cíclica. Na hora da compra, o consumidor vai questionar a origem e o destino do produto (Silva, 2012).

Minimização de resíduos não se trata apenas de reduzir os materiais. Envolve um exame da energia, das emissões e dos esforços necessários para reciclar ou reutilizar o resíduo. Quando o custo total do desperdício é compreendido, os projetos iniciais de redução de resíduos geralmente mostram períodos de retorno de menos de um ano. À medida que os custos das matérias-primas aumentam e o processamento de materiais recicláveis se expande, a separação de resíduos com níveis aceitáveis de contaminação torna-se economicamente viável e produz rendimento considerável (EIO, 2016b).

A Decisão nº 1386/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho diz que é “necessário um quadro que dê sinais adequados aos produtores e aos consumidores no sentido de promoverem a utilização eficiente dos recursos e a economia circular. Serão tomadas medidas para continuar a melhorar o desempenho ambiental dos bens e serviços no mercado da União ao longo de todo o seu ciclo de vida, incluindo medidas para aumentar a oferta de produtos ambientalmente sustentáveis e estimular uma mudança significativa para a procura desses produtos por parte dos consumidores. Para o efeito, recorrer-se-á a um conjunto equilibrado de incentivos para os consumidores e as empresas (incluindo PME), instrumentos de mercado e regulamentação destinada a reduzir os impactes ambientais das suas operações e produtos” (EU, 2013, pp. 183).

Há também um potencial considerável de aperfeiçoamento da prevenção e gestão dos resíduos na União Europeia, no sentido de utilizar melhor os recursos, abrir novos mercados, criar novos postos de trabalho e reduzir a dependência das importações de matérias-primas, ao mesmo tempo que se exercem menos impactes no ambiente. “A aplicação integral da legislação relativa aos resíduos economizaria 72 mil milhões de euros por ano, aumentaria o volume de negócios anual do setor da gestão e reciclagem de resíduos em 42 mil milhões de euros e criaria mais de 400.000 postos de trabalho até 2020” (EU, 2013, pp. 184).

### **2.3. Conceitos que dão suporte à temática da gestão de resíduos**

As práticas de gestão de resíduos podem se referir a diferentes atividades na redução de danos causados ao ambiente, incluindo, principalmente, avaliação do ciclo de vida do produto, adoção de tecnologias de produção mais limpa, *ecodesign* de produtos, logística reversa e reciclagem. Esses conceitos foram citados anteriormente de alguma forma no capítulo de Economia Circular por apresentarem uma conexão forte com o tema. Aqui eles aparecem como um reforço do que pode ser pensado em termos de gestão de resíduos de forma abrangente. Apresenta-se abaixo uma síntese sobre cada um destes conceitos, considerando que todos atuam de uma certa maneira na redução de resíduos sólidos industriais.

## Avaliação do Ciclo de Vida

A avaliação do ciclo de vida é um método de gestão ambiental aplicável a um produto, entendendo-se produto como um bem ou um serviço. Esse método de gestão ambiental se dedica a avaliar todos os estágios de vida de um produto, desde a origem dos recursos no ambiente até a deposição final dos resíduos de materiais após o uso. Trata-se de uma visão holística que passa, também, por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento, transporte e armazenamento, isto é, do berço ao túmulo (*cradle to grave*) (Figura 10) (Barbieri, 2011).

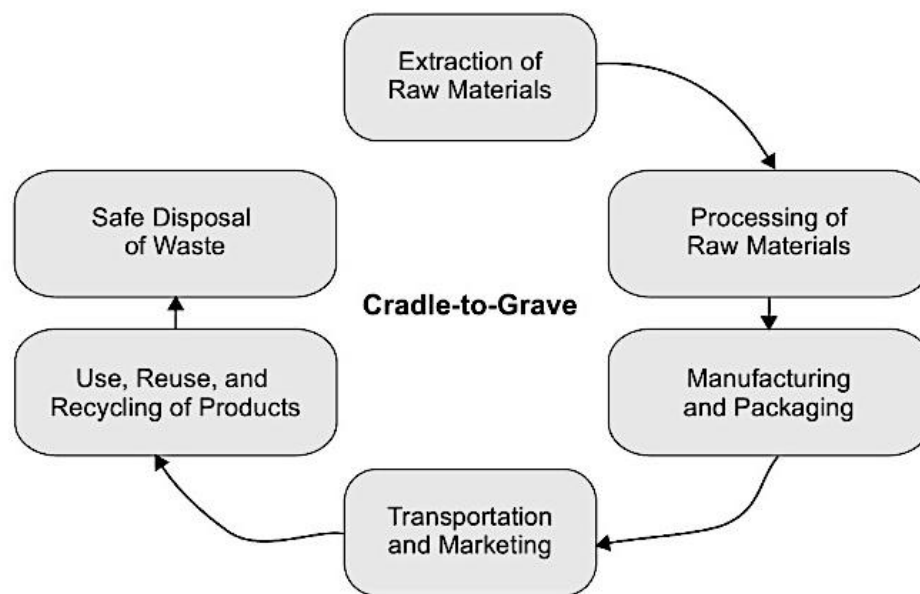
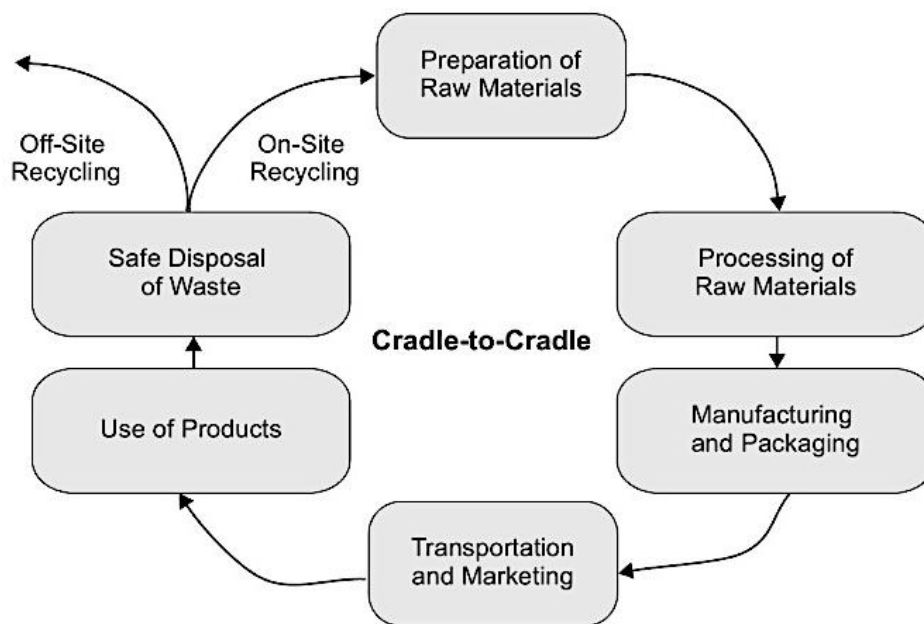


Figura 10: Análise tradicional do ciclo de vida – do berço ao túmulo.  
Fonte: El-Haggar, 2016.

Infelizmente, a maioria dos processos de fabricação desde a revolução industrial foram baseados neste fluxo de materiais que vai do berço ao túmulo, o que provou ser ineficiente porque esgota os recursos naturais. O conceito do berço ao berço (Figura 11) promove o desenvolvimento sustentável em uma abordagem mais ampla. É um sistema de pensamento baseado na crença de que empreendimentos humanos podem emular o elegante sistema da natureza de produtividade segura e regenerativa, transformando indústrias em empreendimentos sustentáveis e eliminando o conceito de desperdício (El-Haggar, 2016).





**Figura 11: Análise do ciclo de vida de acordo com um sistema de berço a berço.**  
**Fonte: El-Haggar, 2016.**

A proteção ambiental é muito importante para o desenvolvimento sustentável, bem como para a conservação dos recursos naturais. Em outras palavras, transformar resíduos ou emissões em subprodutos é uma necessidade para a sustentabilidade. As atividades humanas insustentáveis estão criando um ciclo aberto que vai do berço ao túmulo (Figura 10) que não pode continuar e deve ser removido da estrutura conceitual e operacional de nossas sociedades. O fechamento do circuito para recursos renováveis e a produção de zero desperdício pode ser gerenciado mudando do sistema berço ao túmulo, onde os resíduos são descartados, para um sistema de berço a berço, onde os resíduos são reciclados e transformados em recursos utilizáveis (Figura 11) (El-Haggar, 2016).

Segundo a norma ISO 14040 (2008) a avaliação do ciclo de vida do produto pode ser útil:

- ✓ “na identificação de oportunidades de melhoria do desempenho ambiental dos produtos em vários pontos do seu ciclo de vida;
- ✓ na informação aos decisores na indústria, em organizações governamentais e não governamentais (por exemplo, no planejamento estratégico, definição de prioridades, projeto ou reformulação de produtos ou processos);
- ✓ na seleção de indicadores de desempenho ambiental relevantes, incluindo técnicas de medição; e

- ✓ no marketing (por exemplo, na implementação de esquemas de rotulagem ecológica, realização de alegação ambiental, ou elaboração de declaração ambiental de produto)” (NP EN ISO 14040, 2008, pp. 6).

Para entender o desempenho ambiental de um produto, é preciso levar em consideração todo o ciclo de vida. A avaliação do ciclo de vida de um produto de aço, por exemplo, deve analisar os recursos, a energia e as emissões das matérias-primas desde a fase de extração de material para toda sua vida a frente, incluindo reciclagem e deposição. A avaliação do ciclo de vida pode ser usada para identificar prioridades para melhorias em operações de processo e design de produto e seu desenvolvimento. A avaliação do ciclo de vida considera a produção, o fabrico, o uso, a reciclagem e eliminação do produto. A avaliação do ciclo de vida leva a um benefício ambiental imediato, é fácil de implementar, com custo efetivo e produz soluções acessíveis e benéficas para a tomada de decisões materiais e de design do produto (WSA, 2014).

### **Produção Mais Limpa**

A produção mais limpa baseia-se em abordagens holísticas e preventivas que, se implementadas em toda a sociedade, podem nos ajudar a progredir em direção a sociedades mais sustentáveis. Uma forma importante de alcançar uma produção mais limpa e sustentável é a otimização de processos e a melhoria da gestão de resíduos (Yong *et al.*, 2016). Métodos de produção mais limpa e práticas de gestão ambiental são ferramentas que visam a eficiência do processo de produção, o uso de seus insumos e a menor geração de resíduos industriais. Essas ferramentas podem contribuir significativamente para a inovação sustentável dos produtos, devido ao uso racional dos recursos naturais e à minimização dos resíduos gerados. A inovação sustentável de produtos surge como uma oportunidade para lançar um novo produto no mercado que atenda às pressões da legislação e da sociedade global (Severo *et al.*, 2017).

O conceito de produção mais limpa engloba a noção de uso eficiente de recursos, evitando a geração desnecessária de resíduos. As melhorias no desempenho ambiental com base na redução da poluição na fonte exigem mudanças nos processos de fabricação existentes, nos produtos/serviços e/ou nas estruturas e procedimentos organizacionais. Mesmo que a implementação da produção mais limpa permaneça apenas dentro da empresa na área de fabricação, como é o caso do controle da poluição, ela leva a uma

abordagem ambiental mais integrada e é considerada essencial para se mover para a produção eco-eficiente. Os potenciais benefícios económicos e ambientais da produção mais limpa são, portanto, muitas vezes superiores aos das soluções de fim de linha (Machiba e Olsen, 2009).

### ***Ecodesign de Produtos***

Os pré-requisitos que determinam um produto, inserido na ótica do *ecodesign*, iniciam-se na otimização das matérias-primas, na durabilidade, recuperação e maior possibilidade de desmonte com a finalidade de reaproveitamento de seus componentes. O *ecodesign* também considera a possibilidade de reciclagem e o menor conteúdo energético, assim como a preocupação com a redução de emissões e resíduos para o ambiente durante o seu processo produtivo e durante seu uso (Queiroz, 2014). O aperfeiçoamento do design pode tornar os produtos mais duráveis ou mais fáceis de reparar, atualizar ou remanufaturar. Um design bem feito pode ajudar os recicladores a desmontar produtos para recuperar materiais e componentes valiosos. Além disso, pode ajudar a economizar recursos preciosos. Contudo, os atuais sinais do mercado parecem insuficientes para fazer isso acontecer, especialmente porque os interesses dos produtores, usuários e recicladores não estão alinhados (Wilts *et al.*, 2016). Dessa forma, o *ecodesign* se vincula tanto ao processo de produção mais limpa quanto à metodologia de avaliação do ciclo de vida do produto. Van Hemel e Cramer (2002) fizeram um estudo sobre barreiras e motivações para a implementação de *ecodesign* em pequenas e médias empresas e demonstraram que os estímulos internos mais influentes encontrados para a implementação do *ecodesign* foram “oportunidades inovadoras”, “aumento da qualidade do produto” e “novas oportunidades de mercado”. O estudo mostra que o *ecodesign* de produtos é uma medida preventiva da prática de gestão ambiental para as micro e pequenas empresas e que a qualidade ambiental é frequentemente vista como um elemento da qualidade do produto. Além disso, os aspetos ambientais podem funcionar como um ímpeto para a inovação de produtos. Assim, o *ecodesign* de produtos é também uma das formas de minimizar a produção de resíduos industriais.

## **Logística Reversa**

A logística convencional é referida como o movimento de mercadorias a partir da cadeia de fornecimento da produção para o distribuidor ou cliente. Em contraste, a logística reversa representa movimentos de produtos a partir do ponto de consumo até o ponto de origem. A gestão da logística reversa facilita que as empresas sejam mais eficientes do ponto de vista ambiental através da recuperação, reciclagem e reutilização de componentes e peças de produtos. As empresas podem obter benefícios duplos através da recuperação de ativos: (1) colher os valores totais dos produtos devolvidos e reduzir custos económicos na remanufactura; e (2) reutilizar e reciclar os recursos para cumprir a regulação ambiental e manter a sustentabilidade. A recuperação de ativos desempenha um papel importante na gestão ambiental, minimizando o desperdício e descartando o aterro sanitário. Além disso, a recuperação de ativos também é benéfica para a redução de custos e a melhoria da qualidade do produto das empresas de manufatura, e esses benefícios podem ser fortalecidos se as partes interessadas apoiam a gestão ambiental das empresas. Em vez de transportar produtos para aterros, as empresas são encorajadas a valorizar os resíduos através da retoma, remanufactura e reciclagem do produto, com o objetivo de reduzir o uso de materiais virgens para o desenvolvimento de novos produtos (Wong *et al.*, 2015).

## **Reciclagem**

A reciclagem é uma prática de gestão ambiental que capta os materiais residuais dos produtos usados e reutiliza os materiais para produzir novos produtos, a fim de reduzir o consumo de matérias-primas, evitar o desperdício de materiais potencialmente úteis e mitigar a poluição, reduzindo a eliminação convencional de resíduos (Wong *et al.*, 2015). Reciclagem é o reprocessamento de materiais recuperados no final da vida do produto, retornando-os para a cadeia de suprimentos. A energia necessária para a reciclagem é geralmente substancialmente menor do que a energia necessária para produzir o material a partir de minérios (Worrell & Reuter, 2014).

A Diretiva 2008/98/CE define reciclagem como “qualquer operação de valorização através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim original ou para outros fins. Inclui o reprocessamento de materiais orgânicos, mas não inclui a valorização

energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento” (CE, 2008, pp. 10).

A reciclagem pode ser interna ou externa. A reciclagem interna é quando se faz o tratamento do resíduo para aproveitamento na própria empresa produtora do resíduo. A reciclagem externa acontece quando os resíduos de uma entidade são utilizados por outras. A reciclagem é benéfica ao ambiente por reduzir as necessidades de extração de novas matérias primas, mas deve ser realizada de modo adequado, pois, como em qualquer produção, o processo de reciclagem requer energia e outros materiais que podem gerar impactes ao ambiente (Barbieri, 2011).

O aço, por exemplo, é 100% reciclável, o que significa que pode ser reprocessado no mesmo material da mesma qualidade por várias vezes. A reciclagem do aço contabiliza economias significativas de energia e matérias-primas: mais de 1.400 kg de minério de ferro, 740 kg de carvão e 120 kg de calcário são salvos por tonelada de sucata de aço transformada em aço novo (WSA, 2014).

A Eurostat apresenta um artigo cujo objetivo é fornecer dados relevantes e dar uma visão geral mais ampla do mercado de materiais secundários. Como "materiais secundários" entende-se que são resíduos coletados para reciclagem e materiais reciclados que podem ser usados em processos de fabricação em vez de ou ao lado de matérias primas virgens. Os dados para o vidro, papel e cartão, bem como o plástico, mostram que os preços dos reciclados variaram significativamente ao longo do tempo. A mudança mais notável na última década foi uma redução acentuada nos preços dos materiais secundários para papel e cartão, bem como para o plástico, durante a crise financeira de 2008/2009. No entanto, os valores anuais médios para o comércio intra-UE-28 sugerem que os mercados para a maioria dos materiais secundários não foram substancialmente afetados (Eurostat, 2017).

### **Bolsa de Resíduos**

Bolsa de resíduos é um conceito que prevê a utilização de uma plataforma virtual composta de uma base de dados de indústrias interessadas em comprar, vender, trocar ou doar resíduos, de forma que possam, com isso obter retorno económico e, ao mesmo tempo, promover a proteção ambiental.

Mais recentemente, o conceito de simbiose industrial (ver Capítulo 1.4) vem sendo aplicado às bolsas de resíduos transformando-as em algo mais completo para as empresas. A aplicação dos princípios da simbiose industrial às práticas empresariais permite que as empresas utilizem fluxos de materiais, energia, água e outros ativos de forma mais eficiente, produzindo maior produtividade. Em vez de ser destruído, subvalorizado como subproduto ou enviado ao aterro sanitário, a simbiose industrial propõe novos fluxos de resíduos e outros recursos subutilizados gerados por processos industriais sendo reutilizados para uso por uma ou mais empresas, tipicamente de diferentes setores, proporcionando um benefício mútuo ou uma simbiose. Além disso, a abordagem permite às empresas encontrar pontos de reutilização de efluentes e fluxos de energia recuperáveis e podem otimizar o uso de ativos industriais, melhorar a logística e aumentar a transferência de conhecimento, aumentando a produtividade de todos os recursos disponíveis gerando benefícios básicos e ambientais (IS, 2017).

Em economia, os resíduos são bens com utilidade negativa e, portanto, preço negativo. Isso significa que o vendedor de resíduos teria que pagar ao comprador para este coletar resíduos. Portanto, a demanda de resíduos, é baixa quando os preços resultantes da coleta são baixos e aumenta quando o preço oferecido aumenta. Pelo contrário, a oferta aumenta à medida que o preço negativo pago diminui, até que seja máximo para preço zero (cobrança gratuita). Quanto maior o preço solicitado, menor será a quantidade de resíduo entregue. O produtor achará mais conveniente levar os resíduos para deposição ou fazer ele mesmo a reciclagem. (Canati, 2000).

Mesmo com uma lei que identifique instalações adequadas para a recuperação de resíduos industriais, a empresa atuará de forma economicamente mais conveniente e escolherá a alternativa menos dispendiosa. A bolsa de resíduos tenta organizar um mercado de resíduos com valor de mercado positivo, onde é possível recuperar resíduos e permitir que o resíduo tenha valor de mercado suficiente para a negociação. Para atrair o interesse da reciclagem, o custo das matérias-primas secundárias deve ser inferior ao custo primário das matérias-primas (com suas diferenças qualitativas). Desta forma, a atração dos compradores de resíduos aumenta, reduzindo o preço que eles têm que pagar pelo uso de matérias-primas secundárias e os custos de transação diminuem (geralmente os custos de transação são mais altos e desencorajam usuários potenciais) (Canati, 2000).

A título de exemplo, em Portugal, existe o Mercado Organizado de Resíduos – MOR que “é um espaço de negociação baseado em plataformas eletrónicas que suportam a negociação de resíduos, mediante o processamento de consultas ao mercado, de indicações de interesse e das transações e tem por objetivos: facilitar e promover as trocas comerciais de diversos tipos de resíduos; potencializar a valorização e reintrodução de resíduos no circuito económico; diminuir a procura de matérias-primas virgens; e promover simbioses industriais, contribuindo para a modernização tecnológica, em particular dos produtores de resíduos” (MOR, 2017).

No Brasil existe o Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos – SIBR, desenvolvido pela Confederação Nacional das Indústrias – CNI, que integra várias bolsas de resíduos existentes no país. “As Bolsas são importantes instrumentos de gestão de resíduos que, possibilitam agregar valor aos mesmos, possibilitando seus usos como matéria-prima ou insumo, para a fabricação de outros produtos. Sua principal função é servir como guia para promoção de oportunidades de negócios, a fim de evitar o desperdício e permitir melhor qualidade, menor custo e menor impacto ambiental” (SIBR, 2017).

Para além desta referência às bolsas de resíduos de Portugal e Brasil, no que se segue, será feita uma exposição de vários aspetos relevantes da experiência de gestão de resíduos nos países escolhidos para este estudo.

## 2.4. Gestão de Resíduos nos Países em Estudo

Para realização deste estudo foram definidos 6 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda, Portugal e Brasil.

Alemanha, Áustria, Bélgica e Holanda foram escolhidos por terem apresentado a maior taxa de reciclagem em 2010, conforme pode ser observado no gráfico da Figura 12 da *European Environment Agency* (EEA, 2013a).

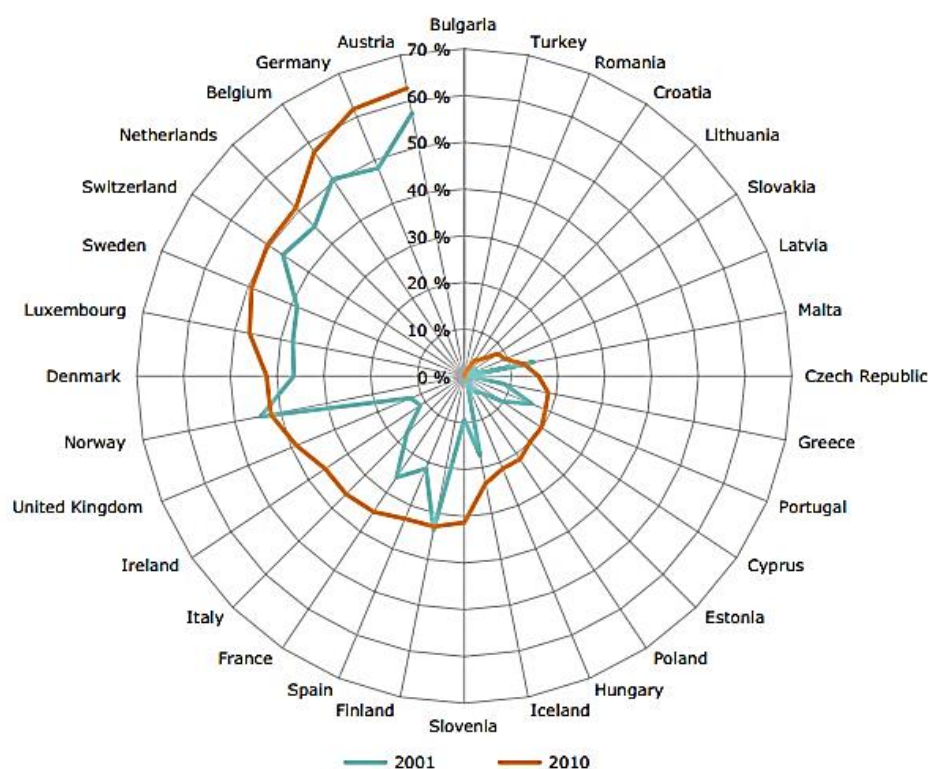


Figura 12: Taxas de reciclagem de resíduos urbanos em 32 países europeus.  
Fonte: EEA, 2013a

Portugal foi escolhido por ter uma maior afinidade histórica, linguística e cultural com o Brasil e ter uma realidade mais próxima. Nos demais países já havia uma cultura de cuidado ambiental independente de legislação. Portugal só começou a ter uma efetiva gestão de resíduos após a adoção da respetiva legislação advinda da União Europeia.

O sexto país a ser estudado é o Brasil, onde a legislação referente a resíduos é recente e ainda está em fase de implementação. Dessa forma, a proposta é fazer uma



comparação entre a realidade dos cinco países europeus e do Brasil, para verificar as diferenças e semelhanças e tentar aplicar à realidade do Brasil as boas práticas europeias.<sup>1</sup>

A Alemanha foi um dos primeiros países europeus a introduzir políticas para limitar o aterro na década de 90 e o primeiro país da UE a introduzir a responsabilidade do produtor com um regulamento sobre resíduos de embalagens ainda em 1991. O resultado disto foi que em 2001 a Alemanha já reciclava cerca de 48% dos resíduos urbanos, enquanto que cerca de 25% eram disponibilizados em aterros e 22% incinerados. Em 2010, o nível de reciclagem aumentou para 62%, o aterro foi quase 0% e a incineração aumentou para 37%. A Alemanha não precisou de implementar imposto sobre aterro. A Alemanha tem agora um nível de reciclagem de RSU superior a 50% e previsivelmente continuará a cumprir a meta de reciclagem da UE de 50% até 2020 (EEA, 2013b).

Na Áustria, todas as instalações de incineração de resíduos municipais desde 1991 têm recuperação de energia para aquecimento urbano e diferentes tipos de resíduos (incluindo resíduos de madeira) são usados para substituir combustíveis na indústria. A Áustria adotou uma política de recolha seletiva desde 1992. É muito improvável que o país enfrente qualquer problema no futuro em termos de meta de reciclagem. A extrapolação de diferentes intervalos de dados de 2001-2010 sugere que pode ocorrer uma melhora adicional de até 65-70% na taxa de reciclagem. O imposto austríaco sobre o aterro foi introduzido em 1989 com o objetivo de aumentar as receitas para a limpeza de sítios contaminados (EEA, 2013c).

A Bélgica já cumpre a meta de reciclagem para 2020 da UE desde 2007. A melhoria do desempenho da gestão de resíduos na Bélgica pode ser atribuída a quatro fatores principais: redução das emissões diretas das diferentes tecnologias com o tempo; redução drástica de aterros e, em menor grau, da incineração; um aumento significativo da coleta seletiva para reciclagem; e um baixo aumento na geração total de resíduos sólidos urbanos. Uma peculiaridade interessante na Bélgica é que o incumprimento da obrigação de separação dos resíduos pelos agregados familiares é sancionado por uma multa de até 625 euros, o que se torna um forte motor para a mudança de comportamento (EEA, 2013d).

---

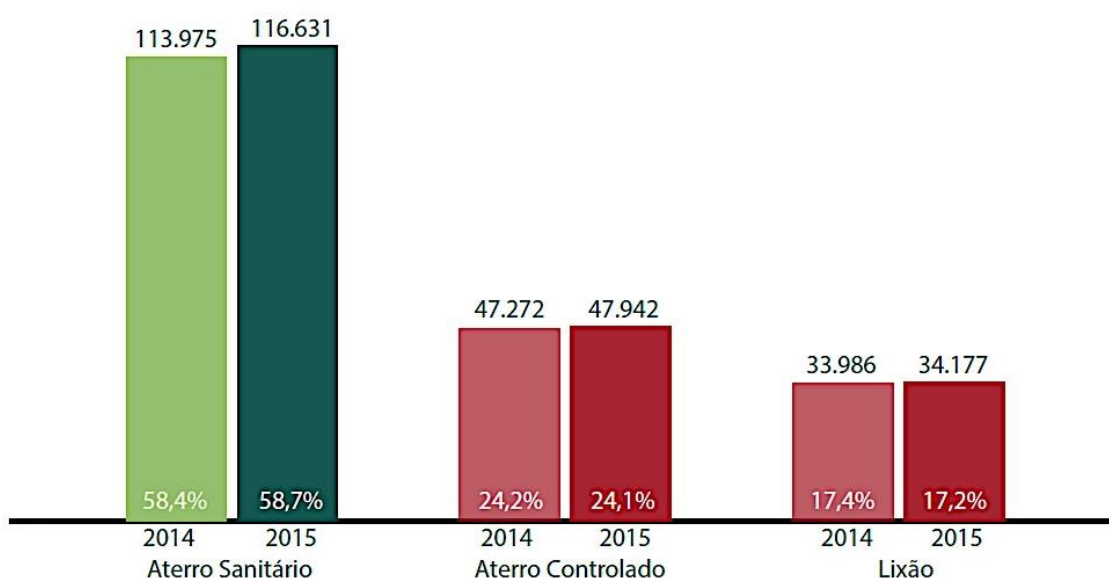
<sup>1</sup> Em seguida apresenta-se a situação, em termos de gestão de resíduos, nos países escolhidos. No Anexo 1 encontra-se um texto com um detalhamento maior do que aqui se apresenta.

A Holanda está muito à frente das políticas da União Europeia em matéria de gestão de resíduos e tem mais ou menos influenciado as políticas europeias formuladas nos últimos anos. Os objetivos gerais do segundo Plano Nacional de Gestão de Resíduos da Holanda são os seguintes: limitar o crescimento da produção de resíduos (dissociação do crescimento económico); reduzir o impacto ambiental dos resíduos (otimização da valorização e reutilização); e minimizar os impactos ambientais das cadeias produtivas (extração de matérias-primas, produção, utilização e gestão de resíduos, incluindo reutilização). A Holanda é um dos países pioneiros em reciclagem na Europa, tendo conseguido, ao longo dos últimos anos encaminhar mais de metade dos resíduos materiais e orgânicos gerados para a reciclagem. Os impostos sobre o aterro, juntamente com medidas adicionais, agiram como fortes impulsionadores para desviar os resíduos dos aterros para a reciclagem. A partir de 1 de janeiro de 2012, o imposto sobre o aterro sanitário foi eliminado. A tendência continua a ser positiva e a reciclagem de resíduos poderá atingir 55% a 60% até 2020 se as taxas de aumento dos últimos anos forem mantidas (EEA, 2013e).

Quanto a Portugal, enfrentou múltiplos problemas com a gestão de resíduos sólidos urbanos e está a tentar combatê-los através da adoção de legislação, a fim de melhorar o desempenho dos sistemas de gestão de resíduos. O país fez progressos substanciais no domínio dos resíduos a partir da situação existente no final do século passado, quando o método de tratamento dominante (se não exclusivo) era o depósito em lixeiras. Portugal está a investir na tecnologia de tratamento biomecânico e as plantas previstas estarão em breve em pleno funcionamento. Esse investimento poderia ter um efeito drástico sobre os números de reciclagem. Portugal introduziu em 2007 uma taxa de aterro de 2 euros por tonelada, que foi aumentada para 4 euros / tonelada em 2011. A reciclagem vem aumentando desde a introdução do imposto, mas continua a tendência crescente observada antes e nenhum estímulo extra é observado devido ao imposto. Este fraco efeito do imposto pode ser resultado do baixo valor do imposto. Todos os cenários levam a um nível de reciclagem entre 20% e 30% dos resíduos urbanos gerados. Esta análise mostra que Portugal terá de fazer um esforço excecional se quiser cumprir a meta estipulada pela Diretiva de Resíduos (EEA, 2013f).

Já em relação ao Brasil, a Lei Federal nº12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre seus “princípios,

objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e à gestão de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos económicos aplicáveis” (DOU, 2010, pp. 3). De acordo com dados da ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2015 foi de 79,9 milhões de toneladas. Com relação à deposição final, houve aumento da deposição adequada em 2015: cerca de 42,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários (ABRELPE, 2015).



**Figura 13: Deposição Final de RSU no Brasil por tipo de destinação (T/dia).**  
**Fonte: ABRELPE, 2015**

Porém, houve um aumento também no volume de resíduos com destinação inadequada: quase 30 milhões de toneladas de resíduos foram dispostos em aterros que não possuem a preparação adequada para proteção do ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2015).

## 2.5. Legislação em Relação a Resíduos

As políticas e legislações ambientais da União Europeia protegem os habitats naturais, mantêm a água e o ar limpos, asseguram a eliminação adequada dos resíduos, melhoram os conhecimentos sobre produtos químicos tóxicos e ajudam as empresas a se moverem para uma economia sustentável (EUR-Lex, 2017).

A regulamentação da União Europeia sobre o tratamento de resíduos é o principal motor que pressiona cada vez mais os países membros para transferir os resíduos do aterro para reciclagem e reutilização (Bing *et al.*, 2016). Em abril de 1999 o Conselho da União Europeia adotou a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterros, com objetivo de “prever medidas, processos e orientações que evitem ou reduzam tanto quanto possível os efeitos negativos sobre o ambiente, em especial, a poluição das águas de superfície, das águas subterrâneas, do solo e da atmosfera, sobre o ambiente global, incluindo o efeito de estufa, bem como quaisquer riscos para a saúde humana, resultantes da deposição de resíduos em aterros durante todo o ciclo de vida do aterro” (CE, 1999, pp. 3).

Para isso, cada Estado-Membro é obrigado a desenvolver as suas próprias capacidades de eliminação através do estabelecimento de um sistema de instalações de tratamento nacional. A Comissão Europeia também definiu vários “fluxos de resíduos” específicos que merecem atenção prioritária (resíduos de embalagens, veículos em fim de vida, baterias, resíduos elétricos e eletrônicos, etc.) (Bing *et al.*, 2016).

Em novembro de 2008 o Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia aprovaram a Diretiva 2008/98/CE, relativa aos resíduos. A partir desta Diretiva, cada Estado Membro da União Europeia teve que se adaptar a suas orientações, criando legislações próprias.

Na Alemanha, cada Estado Federal adota a sua própria lei de gestão de resíduos, contendo regulamentos suplementares à legislação nacional, relativos aos conceitos regionais de gestão de resíduos e às regras quanto aos requisitos de eliminação (EEA, 2013b).

De acordo com a Constituição austríaca, a responsabilidade pela gestão de resíduos urbanos é dividida entre os governos federal e provincial. O Ministério Federal da Agricultura, Florestas, Meio Ambiente e Gestão da Água é responsável pelas

disposições nacionais necessárias. O governo federal emitiu uma série de decretos para fluxos de resíduos específicos, bem como métodos de tratamento de resíduos. A principal legislação em matéria de resíduos é a Lei de 2002 que estabelece o enquadramento para a gestão de resíduos na Áustria, complementada por uma série de regulamentos sobre resíduos (EEA, 2013c).

A gestão dos resíduos na Bélgica é da responsabilidade de três regiões: Região de Bruxelas - Capital, Flandres e Valónia, onde o planeamento da gestão de resíduos e a elaboração de relatórios estatísticos são realizados por três entidades distintas (EEA, 2013d).

Na Holanda, a Lei de Gestão Ambiental estipula que o Ministério da Habitação, do Ordenamento do Território e do Ambiente deve elaborar um Plano de Gestão de Resíduos a cada seis anos (EEA, 2013e).

Em Portugal, o Decreto-Lei nº 73/2011 é a legislação específica que transpõe a Diretiva 2008/98/CE nacionalmente. As orientações estratégicas para os resíduos foram consagradas em vários planos específicos, nomeadamente o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU), o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (PERH) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI) (APA & IST, 2011). O PERSU I estabeleceu objetivos quantitativos e qualitativos para o sistema de gestão de resíduos de Portugal, seguindo paralelamente a evolução a nível da União Europeia. Apesar do sucesso do plano na erradicação das lixeiras, a maioria dos alvos estabelecidos não foram atingidos. Por conseguinte, tendo em conta a necessidade de modernizar o sistema de gestão de resíduos urbanos, a PERSU II foi ratificada em 2006. O Ministério do Ambiente é responsável por toda a legislação relativa aos resíduos. A organização dos resíduos é feita por um sistema de gestão que envolve três outros tipos de organizações:

- ✓ Municípios - responsáveis pela recolha de resíduos (normalmente apenas mistos);
- ✓ SGRSU - entidades que se ocupam do tratamento de resíduos;
- ✓ SPV - o Sistema de Ponto Verde português responsável pela reciclagem de resíduos de embalagens (EEA, 2013f).

Com relação a gestão de resíduos sólidos no Brasil, a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo

Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos” (DOU, 2010, pp. 3). Esta lei é recente e ainda não foi totalmente implementada pelos municípios. Porém, a deposição de resíduos sólidos em aterros não preparados é crime desde 1998, quando foi sancionada a Lei nº 9.605/98 de crimes ambientais.

## Capítulo 3. Caracterização de Micro e Pequenas Empresas

### 3.1. Micro e Pequenas Empresas na União Europeia

*“O emprego, o crescimento e o investimento só voltarão à Europa se criarmos um ambiente regulamentar adequado e promovermos um clima favorável ao empreendedorismo e à criação de emprego. Não devemos asfixiar a inovação e a competitividade com regulamentações demasiado restritivas e pormenorizadas, principalmente para as pequenas e médias empresas (PME). As PME são a espinha dorsal da nossa economia, responsáveis pela criação de mais de 85% dos novos postos de trabalho na Europa e temos de as libertar de uma regulamentação demasiado pesada”.*

Jean-Claude Juncker  
Presidente da Comissão Europeia  
(CE, 2015)

A União Europeia entende que é mais prudente ter uma definição única para Pequenas e Médias Empresas (PME) que deve ser adotada por todos os Estados Membros e que seria respeitada pela Comissão dos Estados-Membros, pelo Banco Europeu de Investimento (BEI) e pelo Fundo Europeu de Investimento (FEI), o que reforçaria a coerência e a eficácia das políticas destinadas às PME (CCE, 2003).

Um dos critérios utilizados para a definição de PME é o número de pessoas empregues (critério dos efetivos), sendo este “indubitavelmente um dos mais importantes. Porém, a introdução de um critério financeiro é um complemento necessário para que se possa compreender a importância real e o desempenho de uma empresa, bem como a sua posição em relação às suas concorrentes. Para o efeito, não é, contudo, desejável adotar o volume de negócios como único critério financeiro, nomeadamente porque o volume de negócios das empresas do comércio e da distribuição é, por natureza, mais elevado que o do sector transformador. O critério do volume de negócios deve, portanto, ser combinado com o do balanço total, que reflete o património global de uma empresa” (CCE, 2003, pp. 36).

Os efetivos e limiares financeiros que definem as categorias de empresas na União Europeia são:

1. No universo global das micro, pequenas e médias empresas existem empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros;
2. Dentro desta categoria, uma pequena empresa é especificamente definida como uma empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros;
3. Ainda nesta última categoria das PME, uma microempresa é definida como uma empresa que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros (CCE, 2003).

O disposto acima é ilustrado na Figura 14.

Categoria da empresa	Efetivos: unidade de trabalho ano (UTA)	Volume de negócios anual	Balanço total anual
Médias empresas	< 250	≤ 50 milhões de euros	≤ 43 milhões de euros
Pequenas empresas	< 50	≤ 10 milhões de euros	≤ 10 milhões de euros
Microempresas	< 10	≤ 2 milhões de euros	≤ 2 milhões de euros

Figura 14: limiares estabelecidos para os três critérios que podem determinar se é uma micro, pequena ou média empresa.  
Fonte: CE, 2015.

A definição de PME distingue três categorias diferentes de empresas. Cada categoria corresponde a um tipo de relação que uma empresa pode ter com outra. Estas categorias são:



1. **empresa autónoma:** se a empresa for completamente independente ou tiver uma ou mais parcerias minoritárias (menos de 25% cada) com outras empresas considera-se autónoma;
2. **empresa parceira:** se as participações de outras empresas se elevarem a pelo menos 25%, mas não mais de 50%, considera-se que se trata de uma relação entre empresas parceiras;
3. **empresa associada:** se as participações de outras empresas forem superiores ao limite de 50%, considera-se que se trata de uma empresa associada (CE, 2015).

Esta distinção é necessária para estabelecer uma imagem clara da situação económica de uma empresa e excluir as que não são verdadeiras PME.

“Num contexto global em permanente mutação, caracterizado por mudanças estruturais contínuas e pressões concorrenciais acentuadas, o papel das PME na sociedade passou a ser ainda mais importante enquanto fornecedores de oportunidades de emprego e agentes-chave do bem-estar das comunidades locais e regionais. O dinamismo das PME tornará a Europa mais robusta para fazer face à incerteza que pesa sobre o mundo globalizado de hoje” (CCE, 2008, pp. 2).

A Comissão das Comunidades Europeias criou, em 2008, o “*Small Business Act*” que visa melhorar a abordagem política global do empreendedorismo, de modo a reforçar o princípio “*Think Small First*” na definição das políticas, da elaboração de leis pelo serviço público, e promover o crescimento das PME ajudando-as a abordar os problemas que ainda atrapalham o seu desenvolvimento (CCE, 2008).

No documento de Comunicação do *Small Business Act* (CCE, 2008) foram apresentados 10 princípios para guiar a conceção e a aplicação das políticas a nível da União Europeia e dos Estados-Membros. Estes princípios são essenciais para trazer valor acrescentado a nível da UE, criar condições de concorrência leal para as PME e melhorar o ambiente legal e administrativo em toda a UE:

- I. “Criar um ambiente em que os empresários e as empresas familiares possam prosperar e o empreendedorismo seja recompensado;
- II. Garantir que os empresários honestos que tenham falido disponham rapidamente de uma segunda oportunidade;
- III. Conceber regras de acordo com o princípio “*Think Small First*”;

- IV. Tornar as administrações públicas aptas a responder às necessidades das PME;
- V. Adaptar os instrumentos das políticas públicas às necessidades das PME: facilitar a participação das PME no mercado dos contratos públicos e utilizar melhor as possibilidades dos auxílios estatais em favor das PME;
- VI. Facilitar o acesso das PME ao financiamento e criar um ambiente legal e empresarial favorável à pontualidade dos pagamentos nas transações comerciais;
- VII. Ajudar as PME a aproveitar melhor as oportunidades oferecidas pelo mercado único;
- VIII. Promover o reforço das qualificações nas PME e todas as formas de inovação;
- IX. Permitir às PME transformar desafios ambientais em oportunidades;
- X. Apoiar as PME e incentivá-las a tirar partido do crescimento dos mercados” (CCE, 2008, pp. 4).

No que respeita a este trabalho, há que salientar a importância do princípio IX do *Small Business Act* (CCE, 2008) – “A UE e os Estados-Membros devem permitir às PME transformar desafios ambientais em oportunidades”. Dentro desse princípio, a UE e os Estados Membros “devem facultar mais informação, *know-how* e estímulos financeiros que permitam a plena exploração das oportunidades oferecidas pelos novos mercados verdes e uma maior eficiência energética, nomeadamente através da aplicação de sistemas de gestão ambiental nas PME. As alterações climáticas, a escassez da energia e o desenvolvimento sustentável são grandes desafios para as PME, que têm de adotar modelos mais sustentáveis de produção e de comércio. A procura de produtos e de serviços respeitadores do ambiente abre igualmente caminho a novas oportunidades de negócios” (CCE, 2008, pp. 18).

De acordo com dados fornecidos no documento *Small Business Act*, da Comissão da Comunidade Europeia (2008), apenas 29% das PME (contra 46% das grandes empresas) adotaram medidas para economizar energia ou matérias-primas. Apenas 4% das PME (contra 19% das grandes empresas) da UE têm um sistema geral de eficiência energética instalado. As PME são particularmente vulneráveis à tendência atual de subida dos preços da energia e das matérias-primas, bem como às mudanças climáticas previstas,

e precisam de aumentar a eficiência e a capacidade de adaptação a estes desafios, de modo a transformá-los em oportunidades.

Perante este cenário, a Comissão (CCE, 2008) propõe:

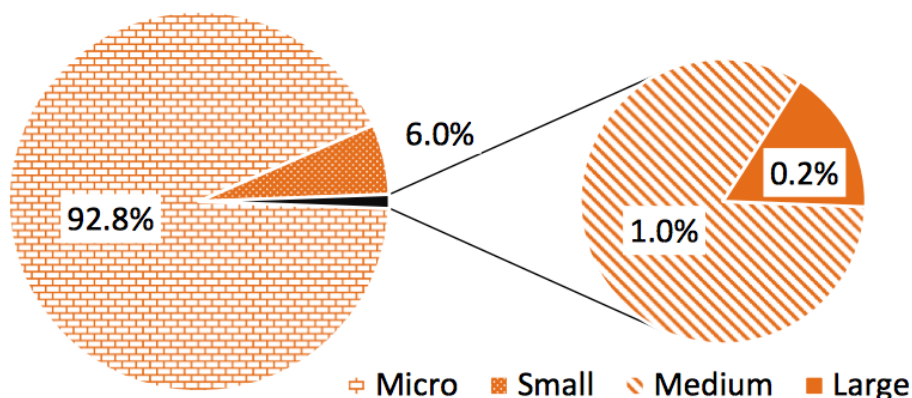
- ✓ “facilitar o acesso das PME ao sistema comunitário de eco-gestão e auditoria, acelerando os processos ambientais, reduzindo as taxas e oferecendo a opção de um registo em grupo;
- ✓ financiar, no âmbito da *Enterprise Europe Network*, uma rede de peritos em eficiência ambiental e energética, que oferecerá consultoria sobre funcionamento ecologicamente eficiente, potencial dos mercados e oportunidades de financiamento para funcionamento eficiente, em especial às PME;
- ✓ desenvolver novas formas de apoio às jovens empresas e PME inovadoras no domínio da eco-inovação, tendo em vista facilitar o acesso ao mercado, a transferência de tecnologia, a utilização de normas e o acesso ao financiamento, em conformidade com as disposições em vigor em matéria de auxílios estatais” (CCE, 2008, pp. 18).

Na mesma proposta, os Estados-Membros são convidados a:

- ✓ “oferecer incentivos que favoreçam as empresas e os produtos ecologicamente eficientes (por exemplo, incentivos fiscais e prioridade às subvenções ao financiamento de empresas sustentáveis), em conformidade com o Enquadramento comunitário dos auxílios estatais a favor do ambiente, e a recorrer à abordagem simplificada dos auxílios a favor do ambiente para as PME;
- ✓ utilizar plenamente o montante de cerca de 2,5 mil milhões de euros afetados aos programas da política de coesão para apoiar os produtos e os processos respeitadores do ambiente nas PME” (CCE, 2008, pp. 19).

O apoio às PME e a promoção do empreendedorismo são fundamentais para a Recuperação económica. Segundo dados da Eurostat apresentados no *Annual Report on European SMEs 2015/2016*, as micro e pequenas empresas representam 98,8% (Figura 15) do total de empresas não financeiras e 49,6% dos empregos nos 28 países da União

Europeia (EC, 2016). Estas empresas beneficiam-se de uma série de instrumentos para as ajudar a lidar com os requisitos e as formalidades administrativas e regulamentares, para apoiar as suas atividades transfronteiras, para melhorar o seu acesso ao financiamento e para lhes permitir aproveitar outras oportunidades de negócio (CE, 2014a).



**Figura 15:** Número de empresas no setor de negócios não financeiros na UE28 por tamanho da empresa.  
 Fonte: *Annual Report on European SMEs 2015/2016*.

### 3.2. Micro e Pequenas Empresas no Brasil

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 prevê em seu art. 179: “A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios dispensarão às microempresas e às empresas de pequeno porte, assim definidas em lei, tratamento jurídico diferenciado, visando a incentivá-las pela simplificação de suas obrigações administrativas, tributárias, previdenciárias e creditícias, ou pela eliminação ou redução destas por meio de lei” (CRFB, 1988).

A Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte e estabelece normas gerais relativas ao tratamento diferenciado e favorecido a ser dispensado às microempresas e empresas de pequeno porte no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, especialmente no que se refere:

- I. à apuração e recolhimento dos impostos e contribuições da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, mediante regime único de arrecadação;
- II. ao cumprimento de obrigações trabalhistas e previdenciárias;

III. ao acesso a crédito e ao mercado, inclusive quanto à preferência nas aquisições de bens e serviços pelos Poderes Públicos, à tecnologia, ao associativismo e às regras de inclusão;

IV. ao cadastro nacional único de contribuintes (DOU, 2006).

Essa Lei é conhecida como Lei Geral da Micro e Pequena Empresa e foi criada com o intuito de aumentar a competitividade das micro e pequenas empresas, fomentar a geração de emprego, além de contribuir para uma distribuição de renda mais justa, reduzir a informalidade e fortalecer a economia do país.

A definição de microempresa e de empresa de pequeno porte segundo a Lei Complementar nº 123 é feita a partir da receita bruta:

I. no caso da microempresa, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a 127.462,00 €<sup>2</sup>; e

II. no caso de empresa de pequeno porte, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta superior 127.462,00 €; e igual ou inferior a 1.699.506,00 €<sup>3</sup>.

Nesse caso, considera-se receita bruta “o produto da venda de bens e serviços nas operações de conta própria, o preço dos serviços prestados e o resultado nas operações em conta alheia, não incluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos” (DOU, 2006).

Além da microempresa e da empresa de pequeno porte, ainda é considerado como MPE o Microempreendedor Individual (MEI) que é a pessoa que trabalha por conta própria e que se legaliza como pequeno empresário. Para ser um microempreendedor individual, é necessário faturar no máximo até 18.163,76 €<sup>4</sup> por ano e não ter participação em outra empresa como sócio ou titular. O MEI também pode ter um empregado contratado que receba o salário mínimo. A Lei Complementar nº 128, de 19/12/2008, criou condições especiais para que o trabalhador conhecido como informal possa se tornar um MEI legalizado. Entre as vantagens oferecidas por essa lei está o registro no Cadastro

---

<sup>2</sup> Valor em real: R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais)

<sup>3</sup> Valor em real: R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais).

Em ambos os casos, a data da cotação utilizada para a conversão foi: 14/12/2006, sendo:

1 Real/BRL = 0,3540638 Euro/EUR; 1 Euro/EUR = 2,8243497 Real/BRL

<sup>4</sup> Valor em reais: R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais). Data da cotação utilizada para a conversão foi: 19/12/2008, sendo: 1 Real/BRL = 0,3027294 Euro/EUR; 1 Euro/EUR = 3,3032801 Real/BRL

Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ), o que facilita a abertura de conta bancária, o pedido de empréstimos e a emissão de notas fiscais (Portal do Empreendedor, 2017).

O porte da empresa também pode ser definido pelo número de pessoas ocupadas na empresa. Neste caso, o Sebrae (2014) classifica como microempresas aquelas nas atividades de serviços e comércio com até 9 pessoas ocupadas, e como pequena empresa as que têm entre 10 e 49 pessoas ocupadas; na atividade industrial, são microempresas aquelas que têm até 19 pessoas ocupadas, e pequenas empresas entre 20 e 99 pessoas ocupadas, conforme Tabela 2 (Sebrae, 2014).

**Tabela 2: Critério de classificação do porte das empresas por pessoas ocupadas.**

<b>Porte</b>	<b>Atividades económicas</b>	
	<b>Serviços e Comércio</b>	<b>Indústria</b>
<b>Microempresa</b>	Até 09 pessoas ocupadas	Até 19 pessoas ocupadas
<b>Pequena empresa</b>	De 10 a 49 pessoas ocupadas	De 20 a 99 pessoas ocupadas
<b>Média empresa</b>	De 50 a 99 pessoas ocupadas	De 100 a 499 pessoas ocupadas
<b>Grande empresa</b>	Acima de 100 pessoas	Acima de 500 pessoas

**Fonte – Sebrae (2014).**

Em termos de geração de emprego, muito embora a totalidade de empresas brasileiras tenha registado extinção líquida de 40,8 mil postos de trabalho, em janeiro de 2017, as micro e pequenas empresas destacaram-se na geração de empregos, com um saldo positivo de 27,3 mil novas vagas. O saldo de empregos registados pelas micro e pequenas empresas superou em 134% o saldo observado no mesmo mês do ano anterior, apesar de ter tido saldo negativo em alguns meses, durante esse período (Sebrae, 2017).

### **3.3. Micro e Pequenas Empresas no Brasil versus União Europeia**

Os critérios utilizados para definição de porte de empresa no Brasil e na União Europeia são similares, ou seja, número de empregados efetivos e volume de negócios. Em relação ao número de empregados efetivos, no Brasil há uma diferença entre empresas de comércio e serviço e de indústria. O limite de efetivos das micro e pequenas empresas de comércio e serviço do Brasil e das micro e pequenas empresas da União Europeia (neste caso, comum a qualquer sector) coincidem (Tabela 3).

Tabela 3: Classificação de MPE por número de efetivo no Brasil e na UE.

Porte da Empresa	Efetivos: unidade de trabalho ano (UTA)		
	Brasil		UE
	Serviço e Comércio	Indústria	Todas
<b>Microempresa</b>	< 10	< 20	< 10
<b>Pequena empresa</b>	< 50	< 100	< 50

Fonte: Elaboração própria.

Em termos de volume de negócios anual, porém, a diferença entre Brasil e União Europeia é bem clara, ficando o limite superior para o montante da UE para microempresas a englobar o limite superior de pequenas empresas no Brasil (Tabela 4).

Tabela 4: Classificação de MPE por Volume de Negócio Anual no Brasil e na UE.

Porte da Empresa	Volume de Negócios Anual	
	Brasil	UE
<b>Microempresa</b>	≤ 127.462,00 €	≤ 2 milhões €
<b>Pequena empresa</b>	≤ 1.699.506,00 €	≤ 10 milhões €

Fonte: Elaboração própria.

As diferenças gritantes dos valores da tabela 4<sup>5</sup> para a classificação de empresas podem ter várias justificações, sendo uma delas a diferença entre as realidades económicas brasileira e europeia. Desta forma, vamos de seguida tentar relacionar estes números utilizando o indicador PIB per capita.

Tabela 5: População, PIB e PIB per capita do Brasil e da UE<sup>6</sup>.

Ano base 2006	Brasil	UE	UE vs Brasil
<b>População (milhões)</b>	189	497	262,96%
<b>PIB (milhões)</b>	509.099 €	11.692.881 €	2.296,78%
<b>PIB per capita</b>	2.693,46 €	23.480,92€	871,77%

Fonte: Elaboração Própria com base em *World Development Indicators* - The World Bank (2017).

<sup>5</sup> Cerca de 15,69 e 5,88 vezes superior respetivamente para a dimensão de microempresa e pequena empresa.

<sup>6</sup> Para o efeito, o levantamento de dados da população e do PIB foram feitos tendo como referência o ano base de 2006, uma vez que a legislação brasileira que define os valores para micro e pequenas empresas é deste período.

Verifica-se que o PIB per capita europeu supera o brasileiro em mais de 800% (Tabela 5). Não surpreende, assim, que o valor das receitas brutas adotadas para a realidade brasileira seja tão menor que a adotada pela União Europeia

Obviamente que este cálculo pretende apenas tentar “calibrar” os valores brasileiros aos europeus, para lá da conversão direta do câmbio, estando-se ciente que é uma medida muito limitada, até porque, a própria UE-28 reúne em si realidades económicas muito diferentes.

A definição de microempresas no Brasil como entidade com receita bruta de 127.462,00 euros significa um valor superior em 47,32 ao PIB per capita do país. Já o valor para microempresas na União Europeia, de 2 milhões de euros, significa um valor de 85,17 do PIB per capita global da UE. Sendo ainda valores díspares, encontram-se agora um pouco mais “comparáveis”. Analisando as pequenas empresas, no Brasil o limite superior de 1.699.506,00, significa um valor superior de 630,97 do PIB per capita, e na União Europeia, essa proporção passa para 425,87.

Portanto, verifica-se que existe uma grande disparidade entre as formas de classificação das microempresas e pequenas empresas europeias e brasileiras no critério de volume de negócios. Essa diferença atenua-se ao estabelecer a relação com outra variável de dimensão económica - os valores do PIB per capita. Uma análise possível é que se espera contribuições ou volumes de negócios anuais das microempresas brasileiras bem menores que as das europeias.

### **3.4. Responsabilidade Social nas Micro e Pequenas Empresas**

Para completar o tópico sobre as empresas de pequena dimensão, e antes de passar ao estudo prático, vai ser aqui brevemente referida a responsabilidade social da empresa - RSE, dado que este é, essencialmente, “um conceito segundo o qual as empresas decidem, numa base voluntária, contribuir para uma sociedade mais justa e para um ambiente mais limpo. Esta responsabilidade manifesta-se em relação aos trabalhadores e, mais genericamente, em relação a todas as partes interessadas afetadas pela empresa e que, por seu turno, podem influenciar os seus resultados” (CCE, 2001, pp. 4).

Responsabilidade social da empresa assume que a empresa tem um conjunto de valores - às vezes expressos na visão, missão e objetivos da organização - e gestão de



práticas de negócios para produzir um impacto positivo na sociedade. Ela desafia a corporação a assumir um papel - muitas vezes anteriormente ocupado pelo setor público - na educação, ao interagir adequadamente com as partes interessadas e ao minimizar danos sociais e ambientais, para citar apenas algumas áreas (Freisleben, 2011).

“O conceito de responsabilidade social é promovido sobretudo pelas grandes empresas, embora as práticas socialmente responsáveis existam em todos os tipos de empresas, públicas e privadas, incluindo Pequenas e Médias Empresas e cooperativas” (CCE, 2001, pp. 3).

As PME que há muito resistiam na implementação de RSE, por falta de recursos, entendimento ou necessidade percebida, estão cada vez mais envolvidas no movimento de cidadania corporativa. Políticas de responsabilidade social corporativa estão assumindo um papel cada vez maior nas pequenas e médias empresas. A aplicação mais ampla de RSE em empresas menores é de importância central, porque as PME são globalmente as maiores contribuintes para a economia e o emprego (Freisleben 2011).

Os esforços voltados para as pequenas empresas têm tentado retratar a RSE como econômica e de baixo custo, mas a RSE tem sido amplamente rejeitada pela premissa de ser demasiado cara. Alguns autores argumentam que muitas atividades de RSE produzem lucros ou têm o potencial para produzir lucros, mas há pouca evidência de que existe causalidade entre as despesas em matéria de RSE e melhores retornos financeiros. Isto implica que algumas pequenas empresas que se dedicam a RSE estão fazendo isso por causa de decisões não-financeiras por parte dos decisores (Dincer & Dincer, 2013).

Todavia, é um erro para as PME modelarem suas práticas de RSE com vista a programas implementados em grandes empresas globais. A tendência simplesmente de se reduzir as práticas de RSE para as PME, em vez de desenvolver iniciativas de propriedade que capturam as características únicas da pequena empresa é um grande equívoco. Por outro lado, os proprietários-gestores de PME são mais propensos a assumir a responsabilidade direta para os esforços de cidadania corporativa e princípios, moldando sua cultura da empresa em seus próprios valores e crenças pessoais ao inspirar funcionários a esses mesmos ideais. Diretores das PME podem exercer o seu poder discricionário para fundir valores com as prioridades operacionais, equilibrando como novas ideias devem ser implementadas e vantagem competitiva apreendida (Freisleben 2011).

Práticas relacionadas com a redução de custos através de uma gestão mais eficiente, a melhoria dos padrões de serviço, a elevação dos níveis de qualidade, o aumento da satisfação do empregado e uma melhor gestão ambiental se repetem constantemente em PME. Portanto, a adoção de práticas socialmente responsáveis para as PME também está diretamente ligada à demanda por uma maior eficácia na gestão diária dos assuntos da empresa e à criação de valor (Santos, 2011).

Estudos anteriores de PME que usaram a teoria dos *stakeholders* ao entrevistar proprietários-gerentes descobriram que as partes mais comumente identificadas como interessadas são clientes, fornecedores, funcionários, sociedade / comunidade e ambiente natural (Parker *et al.*, 2015).

As PME são mais limitadas nos seus recursos do que as grandes organizações e dependem, para a sua sobrevivência, da troca com seus ambientes económicos, sociais, culturais, geográficos e políticos. No entanto, se as PME se envolvem com as partes interessadas externas e os inclui nos processos de decisão em matéria de RSE, provavelmente representará uma medida de economia. As PME geralmente sofrem menos críticas da opinião pública, de modo que a estratégia de implementação RSE da pequena empresa é usualmente caracterizada como uma ação de cooperação (Mousiolis *et al.*, 2015).

Segundo estudo realizado por Santos (2011), constatou-se que as principais motivações que promovem práticas de responsabilidade social dizem respeito a:

- ✓ Aumento do desempenho dos negócios decorrente de uma redução de custos e / ou vendas mais elevadas (71%);
- ✓ Aumento do nível de satisfação dos funcionários (70%);
- ✓ Fidelidade do consumidor e cliente (69%); e
- ✓ Princípios éticos e cívicos (61%).

Ainda segundo Santos (2011) e confirmando as motivações acima esplanadas é percebido um conjunto de benefícios diretos nas práticas de responsabilidade social em ordem decrescente, que são:

- ✓ Melhor reputação entre os clientes / consumidores e parceiros de negócios (78 %);
- ✓ Maior motivação dos funcionários (75%);
- ✓ Melhoria da qualidade (73%); e

- ✓ Melhor produtividade (69%).

Há muitas vantagens para uma PME como resultado da implementação de uma estratégia de RSE. Por exemplo, redução de custos e aumento da eficiência podem trazer vantagem financeira. Com efeito, através da implementação de medidas mais cuidadosas e de redução de custos ou introdução de produtos menos nocivos ao ambiente, uma PME pode reduzir o desperdício e desenvolver produtos e serviços inovadores. RSE também permite a uma empresa aumentar a motivação e produtividade da sua força de trabalho. Estar ciente dos desafios da RSE pode, na verdade, constituir na base da vantagem competitiva para o negócio e reforçar a imagem corporativa (Kechiche & Soparnot 2012).

Entre os principais obstáculos identificados para a prática de RSE nas PME encontra-se o facto de que os gerentes normalmente não consideram a responsabilidade social corporativa como prioridade. Além disso, a falta de qualquer relação entre as atividades de RSE e a estratégia da empresa, as dificuldades em medir o impacto de tais práticas e a falta de tempo e recursos financeiros também dificultam as práticas de RSE (Santos, 2011).

## Capítulo 4. Metodologia

Propõe-se, neste trabalho, a realização de uma pesquisa quantitativo-descritiva, a qual requer a utilização de instrumentos estatísticos como base para análise do problema. Segundo Dalfovo *et al.* (2008), a coleta de dados enfatizará números (ou informações conversíveis em números) que permitam verificar a ocorrência ou não das consequências, e daí então a aceitação ou não das hipóteses.

Do ponto de vista dos objetivos do trabalho, a pesquisa proposta é vista como sendo exploratória-descritiva, caracterizada pelo levantamento de dados e pela descrição de características de determinada população por meio de aplicação de questionários. A população a ser trabalhada são as micro e pequenas empresas dos países definidos.

Como seria impraticável aplicar um questionário de coleta de dados em toda a população, será considerada uma amostra. Os métodos para selecionar uma amostra podem ser agrupados nas duas “famílias” seguintes: métodos de amostragem casual (também chamados métodos probabilísticos) e métodos de amostragem não-casual (também chamados dirigida ou não-probabilísticos) (Hill & Hill, 2012).

Foi utilizado especificamente o método de amostragem estratificada, que faz parte da “família” de métodos probabilísticos. Este método é útil quando o universo é grande e o investigador pretende obter uma amostra representativa segundo várias variáveis pré-identificáveis (Hill & Hill, 2012). Para este trabalho, a amostra será estratificada por país e pelo tipo de indústria.

O procedimento técnico para coleta de dados desta pesquisa será o “levantamento”, o qual permite solicitar informações a um grupo significativo de empresas acerca do problema para, em seguida e mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes dos dados solicitados.

O instrumento mais utilizado para se realizar um levantamento é o “questionário”. Segundo Gil (2008), pode-se definir questionário como “a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc”.

Segundo o mesmo autor, a grande vantagem dos questionários passa pela quantidade de informação que permitem recorrer a um elevado número de indivíduos,

num curto espaço de tempo e com uma boa relação custo-benefício. Além desses fatores, também permitem um rápido tratamento dos dados obtidos, comparar e contrastar esses dados com outras pesquisas ou desenvolver novas ideias.

Para o levantamento de dados junto às empresas foi formulado um questionário cujas questões permitem recolher dados para responder ou avaliar se, por exemplo, as pequenas empresas europeias têm boas práticas de gestão de resíduos industriais, se esses resíduos podem gerar novas oportunidades de negócio, se o investimento em gestão de resíduos gera retorno positivo para as pequenas empresas, e se as normas ambientais são fatores determinantes para uma boa gestão de resíduos industriais.

O questionário apresentou três cenários possíveis: Cenário 1 – o respondente afirma que existem ações de gestão ambiental na empresa e também que a empresa já implementou ações de gestão de resíduos para adequação a normas/leis. Neste cenário, o questionário é respondido de forma completa; Cenário 2 – O respondente afirma que existem ações de gestão ambiental na empresa, mas responde que a empresa não implementou ações de gestão de resíduos para adequação a normas/leis. Neste cenário são omitidas as questões sobre legislação em relação a resíduos (Questões 11 a 13); Cenário 3 – O respondente nega ter ações de gestão ambiental na empresa. Neste cenário, o respondente é levado a responder apenas o motivo pelo qual não implementou ações de gestão ambiental e as questões sobre os dados da empresa, ou seja, deixa de responder as questões de 2 a 13.

O questionário foi aplicado em 6 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Brasil, Holanda e Portugal. Alemanha, Áustria, Bélgica e Holanda, como dito anteriormente, foram escolhidos por terem apresentado a maior taxa de reciclagem em 2010, conforme pode ser observado no gráfico da Figura 12 (página 46). O questionário foi traduzido para ser aplicado junto às empresas desses países, cujos respondentes puderam escolher dentre inglês e francês. O Anexo 2 apresenta o questionário em suas versões em Português – Portugal, Inglês, Francês e Português - Brasil.

Após a inserção do questionário na plataforma *Google Docs* e realizados alguns testes, verificou-se algumas limitações que poderiam dificultar o levantamento de dados. Em primeiro lugar, o *Google Docs* tem limite de remetentes, o que já apresenta ser um obstáculo tendo em vista o grande número de emails definidos na amostra. Em segundo lugar, em alguns serviços de correio eletrônico o questionário recebido estava sem

formatação, impossibilitando a entrada no link para resposta. Dessa forma, depois de analisar algumas ferramentas alternativas, optou-se pela inserção do questionário na plataforma *SurveyMonkey*.

*SurveyMonkey* é uma plataforma de questionários online (não gratuita) que tem a condição de ter um número ilimitado de respostas e conta com uma política de privacidade que garante a segurança dos dados dos respondentes, assim como uma política *anti-spam*, que inclui no próprio email a possibilidade de descadastramento por parte do respondente. Além disso, o *SurveyMonkey* tem algumas vantagens, como monitoramento das respostas completas e incompletas, envio de lembrete para os que não responderam e para os que responderam parcialmente, e possibilita algumas formas de análise diferenciadas, incluindo análises estatísticas das respostas. É possível também encaminhar o mesmo questionário para os quatro países (Alemanha, Áustria, Bélgica e Holanda), o que facilitará a comparação dos resultados. Os questionários de Portugal e Brasil foram encaminhados separadamente dos demais e entre si por causa do idioma e no caso do Brasil também por causa da diferença da moeda.

Para definição da amostra de empresas foi utilizada a base de dados Amadeus disponível na biblioteca digital da Faculdade de Economia da Universidade do Porto, que disponibiliza dados de empresas da União Europeia. Nem todas as empresas da base Amadeus tem seus emails disponibilizados. Foi necessário um extenso trabalho de busca nos sites ou pelo nome das empresas para poder conseguir os emails, o que demandou tempo e foi feito no período de agosto de 2016 a fevereiro de 2017.

No caso das empresas brasileiras, foi utilizado o Cadastro Sebrae de Empresas, que é um banco de dados de empresas construído a partir de dados da Receita Federal, instituição vinculada ao Ministério da Fazenda. Na Tabela 6 encontra-se o número de emails válidos que foram possíveis conseguir a partir das bases de dados, com a estratificação por país a ser pesquisado (Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda, Portugal e Brasil) e pelo tipo de indústria (de acordo com a CNAE – Classificação Nacional de Atividades Económicas no caso do Brasil, CAE – Classificação Portuguesa de Atividade Empresarial para as empresas portuguesas, e NACE – *Statistical Classification of Economic Activities in the European Community* para os demais países).

Tabela 6: Número de emails enviados a empresas.

<b>Tipo de Indústria (CAE/ NACE)</b>	<b>Portugal</b>	<b>Alemanha</b>	<b>Áustria</b>	<b>Bélgica</b>	<b>Holanda</b>	<b>Brasil</b>	<b>Total/Ind.</b>
<b>14 Indústria do vestuário</b>	1.466	1.832	314	239	332	17.617	<b>21.800</b>
<b>15 Indústria do couro e dos produtos do couro</b>	509	299	88	19	102	3.725	<b>4.742</b>
<b>321. Fabricação de joalharia, ourivesaria, bijuteria e artigos similares; cunhagem de moedas</b>	120	405	112	49	110	869	<b>1.665</b>
<b>325. Fabricação de instrumentos e material médico-cirúrgico</b>	210	4.000	251	61	456	1.083	<b>6.061</b>
<b>204. Fabricação de sabões e detergentes, produtos de limpeza e de polimento, perfumes e produtos de higiene</b>	367	564	121	27	77	386	<b>1.542</b>
<b>10. Indústrias alimentares e 11. Indústria das bebidas</b>	1.510	6.155	1.182	343	1.456	13.275	<b>23.921</b>
<b>27. Fabricação de equipamento elétrico</b>	443	3.663	235	124	441	3.422	<b>8.328</b>
<b>25. Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos;</b>	3.321	18.950	2.387	1.178	3.085	18.398	<b>47.319</b>
<b>31. Fabricação de mobiliário e de colchões</b>	1.127	2.102	1.369	268	1.238	20.512	<b>26.616</b>
<b>Outros</b>	0	109.435	18.722	5.237	17.727	0	<b>151.121</b>
<b>Total</b>	<b>9.073</b>	<b>147.405</b>	<b>24.781</b>	<b>7.545</b>	<b>25.024</b>	<b>79.287</b>	<b>293.115</b>

Fonte: Elaboração própria

Cabe ressaltar que foram feitas múltiplas tentativas para obter o número mais elevado de dados possível.

A definição do tipo de indústria se deu a partir da priorização das mesmas no planejamento estratégico do Sebrae para 2017 / 2018. O Sebrae definiu uma relação de macrosssegmentos que são de abrangência nacional, que indicam cadeias produtivas e oportunidades importantes para a economia do Brasil. Estes macrosssegmentos foram

definidos a partir de análise de cenário, levando em consideração a diversidade e as particularidades de um país com as dimensões do Brasil. Ao selecionar os macrossegmentos foram contempladas cadeias produtivas a partir de critérios, tais como densidade empresarial e taxas de crescimento superior ao PIB. Assim, para o PPA 2017-2018, foram definidos os seguintes macrossegmentos<sup>7</sup>:

- ✓ Alimentos e Bebidas
- ✓ Artesanato
- ✓ Casa e Construção
- ✓ Economia Criativa
- ✓ Higiene e Cosméticos
- ✓ Moda
- ✓ Saúde e Bem-estar
- ✓ Transporte, Logística e Mobilidade
- ✓ Turismo

A partir dessa definição de macrossegmentos do Sebrae, foi feita a escolha dos setores industriais a serem pesquisados. Os macrossegmentos de artesanato, economia criativa, transporte, logística e mobilidade e turismo foram desconsiderados por se tratarem de segmentos voltados mais para serviços do que para manufatura. Portanto, os setores industriais escolhidos para fim deste trabalho foram: indústria do vestuário, indústria do couro e dos produtos do couro, fabricação de joalheria, ourivesaria e bijuteria (vinculadas ao macrossegmento moda); fabricação de instrumentos e material médico-cirúrgico (vinculada ao macrossegmento saúde e bem-estar); fabricação de sabões e detergentes, produtos de limpeza e de polimento, perfumes e produtos de higiene (vinculada ao macrossegmento higiene e cosméticos); indústrias alimentares e indústria das bebidas (vinculadas ao macrossegmento alimentos e bebidas); fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos, fabricação de equipamento elétrico e fabricação de mobiliário e de colchões (vinculada ao macrossegmento casa e construção). Cabe aqui ressaltar que o setor industrial de construção civil não foi incluído por merecer um trabalho específico e exclusivo em razão de seu tamanho e importância.

---

<sup>7</sup> Esse texto foi adaptado de um documento interno do Sebrae, o Relatório do PPA 2017-2018 e Orçamento 2017 do Sistema Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Por se tratar de um documento interno não foi referenciado na bibliografia, pois que não há acesso ao público em geral.



## Capítulo 5. Análise dos Resultados

Conforme explicado no capítulo 4 referente à metodologia, foram encaminhados questionários para empresas de 6 países, sendo 5 europeus (Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda e Portugal) e o Brasil.

Foram enviados um total de 293.115 emails válidos para empresas, sendo 213.828 para empresas europeias dos países estudados e 79.287 para empresas brasileiras. Em relação ao universo de micro, pequenas e médias empresas foi possível encaminhar para quase 10% das empresas dos países europeus e para um pouco menos de 2% do universo de empresas do Brasil.

Apesar dos cadastros utilizados terem sido direcionados apenas para micro, pequenas e médias empresas, houve respostas de 17 grandes empresas, sendo 6 dos países europeus estudados e 11 do Brasil. Esse facto pode ser eventualmente justificado pelo desenvolvimento das empresas que podem ter passado para uma nova dimensão.

O número de respondentes total foi de 2.032, sendo respetivamente 785 de empresas europeias e 1.247 de empresas brasileiras. Em relação ao número de emails encaminhados, esse número de respostas representa 0,37% dos emails encaminhados para empresas europeias e 1,57% dos emails encaminhados para empresas brasileiras. Na Tabela 7 esses percentuais podem ser analisados por país.

**Tabela 7: Número de empresas e emails enviados em relação ao número de respostas.**

<b>Países</b>	<b>Número de PME</b>	<b>Emails enviados</b>	<b>% de emails enviados x número de empresas</b>	<b>Número de respondentes</b>	<b>% do número de respondentes x número de emails enviados</b>	<b>Respostas Completas</b>
<b>Alemanha</b>	1.175.807	147.405	12,54%	382	0,26%	64
<b>Áustria</b>	139.190	24.781	17,80%	61	0,25%	9
<b>Bélgica</b>	145.354	7.545	5,19%	51	0,68%	6
<b>Holanda</b>	513.547	25.024	4,87%	74	0,30%	12
<b>Portugal</b>	299.451	9.073	3,03%	217	2,39%	82
<b>Subtotal</b>	<b>2.273.349</b>	<b>213.828</b>	<b>9,41%</b>	<b>785</b>	<b>0,37%</b>	<b>173</b>
<b>Brasil</b>	4.270.000	79.287	1,86%	1.247	1,57%	214
<b>Total</b>	<b>6.543.349</b>	<b>293.115</b>	<b>4,48%</b>	<b>2.032</b>	<b>0,69%</b>	<b>387</b>

Fonte: Elaboração Própria.

O número exíguo de respostas não surpreende, tendo em vista que, além de este ser um procedimento voluntário que tem por base a boa vontade das empresas e de quem recebe o email, as micro e pequenas empresas tem um número menor de empregados, e como poderá ser visto no próprio resultado do questionário, um dos problemas das pequenas empresas é a falta de tempo, assim como alguma deficiência no conhecimento de tecnologia digital. Pode-se também conjecturar que, para algumas, os conceitos apresentados e inquiridos ainda podem ser novos, pelo que podem ter optado por não responder.

Outro fator que pode eventualmente ter influenciado no número de respostas é que o questionário foi encaminhado com a opção de escolha entre os idiomas inglês e francês para países que não tem estes como idioma oficial, como Alemanha, Áustria e Holanda.

Os questionários, para os países europeus, foram encaminhados 9 vezes no período de 21 de fevereiro e 26 de julho de 2017 e, para o Brasil, foram encaminhados 3 vezes no período de 31 de maio a 18 de julho de 2017.

Apesar da perseverança e esforços empreendidos, não se pode considerar a amostra representativa, o que é comum nestes casos. As conclusões retiradas da análise restringem-se à amostra das empresas respondentes, que, mesmo sem permitir uma generalização, permitem dar um contributo decisivo para a investigação.

Os valores em percentuais do número de respostas atribuídas a cada um dos itens das diferentes questões do questionário são aqui apresentados em gráficos de maneira a facilitar a compreensão da comparação entre os resultados obtidos pelo grupo de países europeus estudados (Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda e Portugal) e o Brasil.

O questionário tem 20 perguntas e foi dividido em 5 partes: Gestão Ambiental (Perguntas 1 a 4); Resíduos (Perguntas 5 a 9); Legislação em relação a resíduos (Perguntas 10 a 13); Dificuldade na implementação de ações de gestão ambiental (Pergunta 14); Dados da empresa (Perguntas 15 a 20). Em média não era preciso mais do que 5 minutos para responder a todas as perguntas do questionário.

Na primeira parte do inquérito referente a gestão ambiental a pergunta inicial pretende saber se existem ou não ações de gestão ambiental na empresa, averiguando o que foi tratado no capítulo 1, que retrata o estado da arte de diversos conceitos vinculados à gestão ambiental. Aqui foram consideradas todas as empresas da amostra,

independentemente da sua dimensão. Especificamente o capítulo 1.7 disserta sobre o sistema de gestão ambiental e as funções que são usadas para desenvolver, implementar e monitorar estratégias organizacionais para atingir objetivos ambientais para prevenir, diminuir, minimizar e remediar danos ambientais causados por operações organizacionais (Wong *et al.*, 2015).

A partir das respostas a essa pergunta percebe-se que as empresas inquiridas brasileiras ainda precisam de incentivos para a implementação de ações de gestão ambiental, pois, enquanto nos países europeus 72% delas já atuam nesse tema, no Brasil apenas 38% das empresas dizem ter algum tipo de ação de gestão ambiental, conforme pode ser observado na Figura 16.

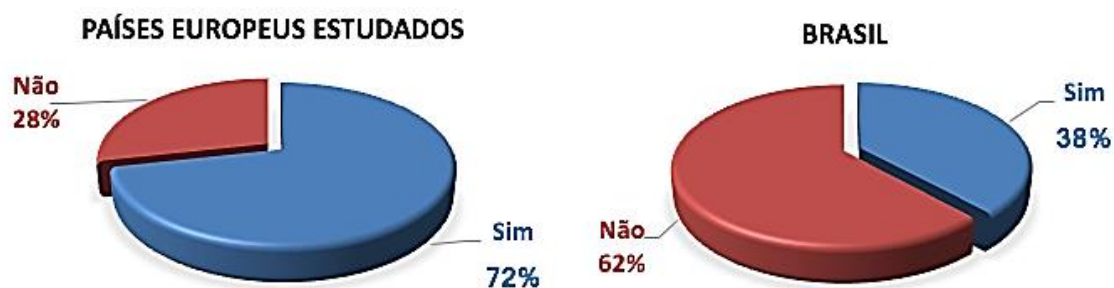


Figura 16: Resultado da Questão 1 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.  
Fonte: Elaboração Própria.

A partir da Questão 2 foi utilizado um filtro para que fossem consideradas apenas as respostas enviadas pelas micro e pequenas empresas da amostra, uma vez que este é o foco do trabalho. Ou seja, não foram consideradas as respostas incompletas, assim como as respostas de médias e grandes empresas. Dessa forma, o número de respostas completas de micro e pequenas empresas foi de 338, sendo 157 respostas de micro e pequenas empresas dos países europeus estudados (46,45%) e 181 respostas de micro e pequenas empresas do Brasil (53,55%).

Os respondentes da questão 2 até a questão 13 são aqueles que responderam “Sim” à pergunta 1 (Existem ações de gestão ambiental na empresa?). Assim, o número de micro e pequenas empresas que responderam “Sim” na questão 1 foi de 200, sendo 112 das micro e pequenas empresas dos países europeus estudados (56%) e 88 das micro e pequenas empresas do Brasil (44%). Portanto, estas foram as empresas analisadas nas questões 2 a 13 do questionário.

O resultado da questão 2, relativa a quais são as ações de gestão ambiental realizadas na empresa, demonstra uma proximidade de resultados entre os valores das

micro e pequenas empresas inquiridas que realizam ações de gestão ambiental dos países europeus estudados e das micro e pequenas empresas do Brasil na maioria dos pontos, tais como: Adaptação de processos (26,79% e 31,82% respectivamente); Redução do uso de matéria prima (48,21% e 48,86%); Tratamento da água utilizada no final do processo produtivo (16,96% e 11,36%); Separação de resíduos (83,98% e 87,50%); e Sensibilização sobre gestão ambiental com os empregados (48,21% e 42,05%).

Em termos de Design de produto, o valor percentual alcançado pelas empresas respondentes dos países europeus é mais que o dobro do valor alcançado pelas empresas brasileiras (25,89% e 12,50%). As diferenças também são facilmente percebíveis nas questões de Tratamento de resíduos (39,29% e 29,55%) e Eficiência energética (53,57% e 26,14%). Essa diferença pode eventualmente ser explicada pela maior dificuldade e maior custo na implementação dessas ações por parte das empresas brasileiras.

Por outro lado, no item Redução da utilização da água, o Brasil tem um resultado mais positivo de 51,14% contra 36,61% dos países europeus (Figura 17). Isso eventualmente pode sugerir que necessidades momentâneas de racionamento de água em alguns estados brasileiros tenham feito com que as empresas adequassem seus processos e tenham sido obrigadas a reduzir a utilização de água.

Alguns dos tópicos dessa questão foram citados no capítulo 2 que fala da gestão de resíduos, mas todos podem ser considerados como ações de eco-inovação, retratada no capítulo 1.5, pois uma das definições de eco-inovação é a criação de bens, processos, sistemas, serviços e procedimentos destinados a satisfazer as necessidades humanas e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos com um ciclo de vida mínimo de uso de recursos naturais (Reid & Miedzinski, 2008).

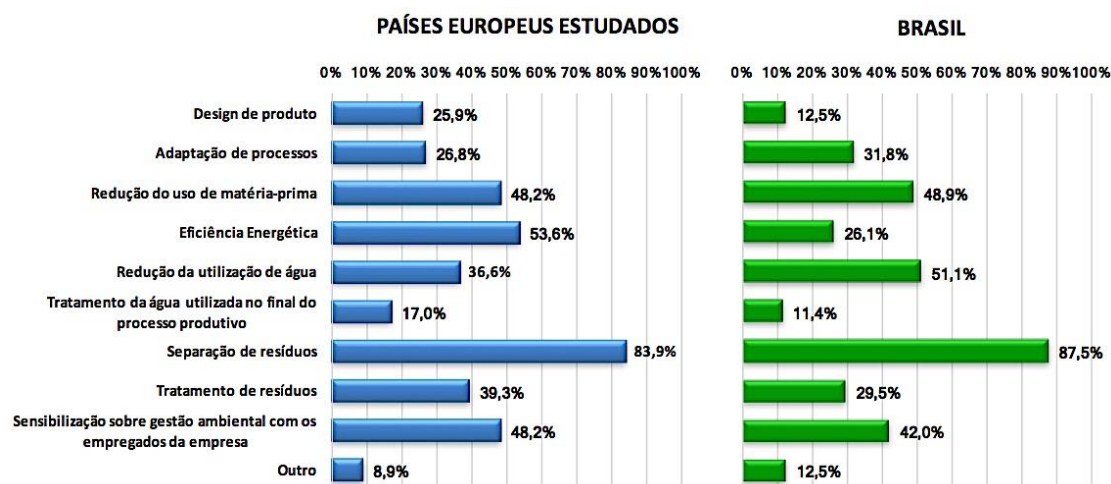


Figura 17: Resultado da Questão 2 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.  
Fonte: Elaboração Própria.

Nessa questão os respondentes que responderam “outro”, poderiam inserir um comentário. Listamos na Tabela 8 os comentários mais relevantes.

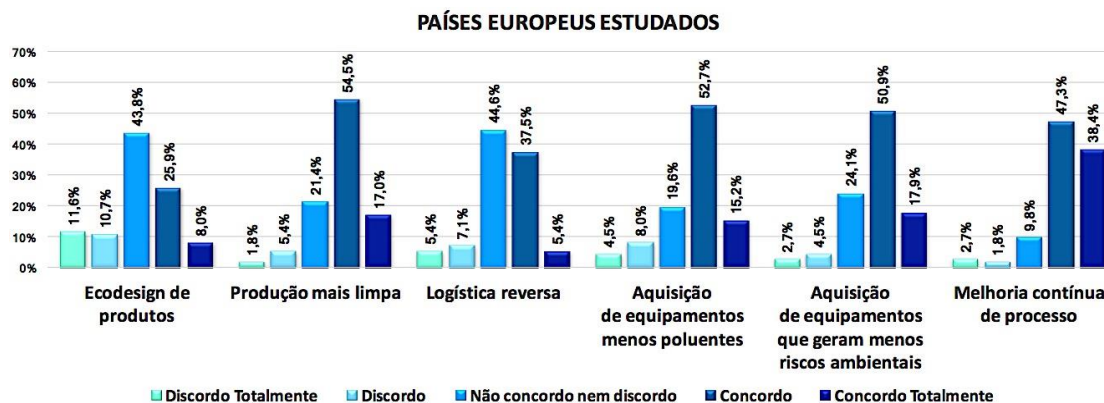
Tabela 8: Comentários adicionais da questão 2 para quem respondeu outro.

Comentários adicionais Questão 2	
1.	Reciclagem (4 empresas)
2.	Destinação adequada aos resíduos da indústria. (3 empresas)
3.	Começou a atualizar o parque de estacionamento com veículos elétricos
4.	Nós apenas trabalhamos com fornecedores certificados e de comércio justo
5.	Fabricação de novo material de madeira chamado <u>No Waste!</u>
6.	Reaproveitamento de água, utilização da luz do dia e lâmpadas econômicas
7.	Somos produtores de tapetes de controle de erosão a partir de matérias-primas renováveis
8.	Compostagem
9.	Reutilização de caixa de papelão
10.	Educação ambiental
11.	Inovação no processo de produção, permitindo certificação ecológica.

Fonte: Elaboração Própria.

A questão 3 procura entender quais foram as alterações necessárias nos processos da empresa para implementação de ações de gestão ambiental. Os conceitos de *ecodesign* de produtos, produção mais limpa (que se relaciona com a aquisição de equipamento que geram menos poluente e menos riscos ambientais) e logística reversa são apresentados no capítulo 2.3 que fala sobre conceitos que dão suporte à gestão de resíduos. A melhoria contínua é referente ao sistema de gestão ambiental explicitado no capítulo 1.7. Os resultados dessa questão sugerem que no caso das empresas inquiridas dos países

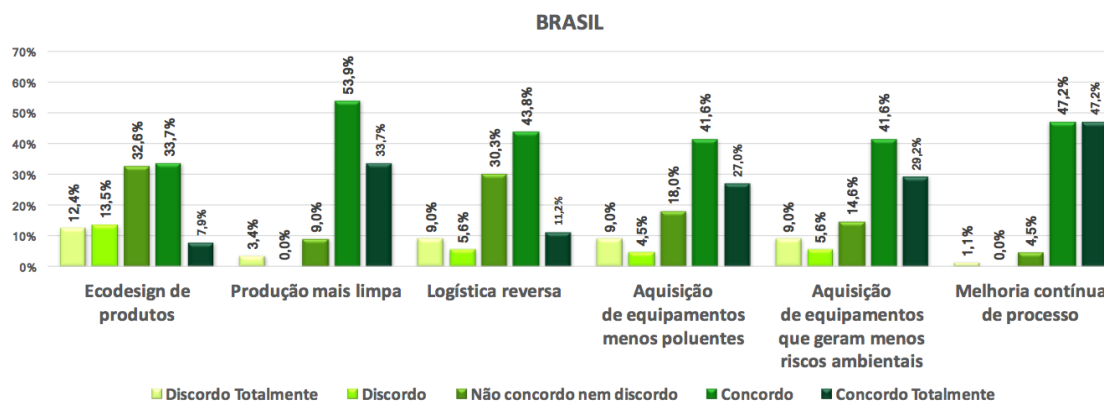
européus, estas já atuam com a melhoria de processos e fizeram investimentos em equipamentos menos poluentes ou que gerem menos riscos ambientais, assim como já atuam com processos de produção mais limpa. Por outro lado, precisam investir mais em logística reversa e em *ecodesign* de produtos.



**Figura 18: Resultado da Questão 3 dos países europeus estudados.**

Fonte: Elaboração Própria.

No caso das empresas respondentes do Brasil, vale ressaltar que os resultados foram superiores aos das suas congêneres europeias em todos os quesitos quando somadas as respostas “concordo” e “concordo totalmente”, chamando a atenção nomeadamente os percentuais de resposta da questão de “melhoria contínua de processo”, que juntos somam 94,38%, o que parece ser bastante positivo e pode ter na base uma tendência à adoção da ISO 14001, que tem a melhoria de processos como uma de suas exigências.



**Figura 19: Resultado da Questão 3 do Brasil.**

Fonte: Elaboração Própria.

A questão 4 apresenta alguns conceitos, tais como economia circular, simbiose industrial, análise do ciclo de vida, bolsa de resíduos e ISO 14001, com o objetivo de saber se os empresários conhecem e já os aplicam. O capítulo 1.3 ressalta o conceito de economia circular, que procura reduzir o consumo de matéria prima e de energias enquanto reduz as emissões e as perdas de materiais (EEA, 2016). No caso, os números brasileiros apontam um percentual maior de aplicação desse conceito (34,09%) do que as empresas dos países europeus estudados (19,6%).

O conceito de simbiose industrial, apresentado no capítulo 1.4, pode ser considerado como um ecossistema industrial, onde o produto residual ou subproduto de uma empresa é usado como um recurso por outra empresa, em um ciclo fechado (Kalundborg, 2017b). Tradicionalmente esse é um conceito utilizado por grandes empresas, e pode ser por isso que o resultado desse ponto na questão 4 tenha sido pequeno nas duas regiões (quase insignificante no Brasil: 2,27%), mas pode se tornar uma boa política para grupos de micro e pequenas empresas que atuam como fornecedoras e/ou clientes de grandes empresas em determinada localidade (Puentes *et al.*, 2015).

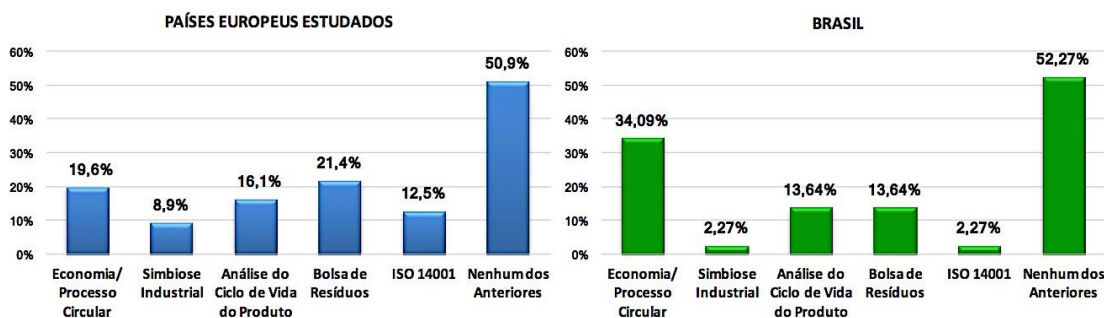
O conceito de análise do ciclo de vida do produto é referenciado no capítulo 1.5 de eco-inovação e é ressaltado no capítulo 2.3 onde são explicados conceitos que dão suporte à gestão de resíduos. O percentual apresentado nos resultados dos países europeus estudados de 16,1% é um pouco superior ao resultado das inquiridas no Brasil que ficou em 13,64%. Esse resultado parece modesto para um conceito que pretende avaliar todos os estágios de vida de um produto, desde a origem dos recursos no ambiente até a deposição final dos resíduos de materiais após o uso (Barbieri, 2011), e que facilitaria a identificação de oportunidades de melhoria no desempenho ambiental da empresa (ISO 14040, 2008).

O resultado do item “bolsa de resíduos” leva a refletir que esse mecanismo, que foi citado no capítulo 2.3, pode ser mais utilizado tanto pelas micro e pequenas empresas europeias, que obtiveram apenas 21,4%, como pelas brasileiras, que obtiveram apenas 13,64%. A disposição de empresas em vender ou comprar resíduos pode aumentar a valorização dos mesmos e, conseqüentemente, aumentar a rentabilidade das empresas com uma boa gestão integrada de resíduos.

No caso da norma ISO 14001, cujos principais elementos são a política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva, revisão e melhoria

contínua (Franchetti, 2011), houve um resultado significativamente maior nas respondentes dos países europeus estudados (12,5%) em relação ao Brasil (2,27%).

Apesar da importância dos conceitos acima citados, o resultado principal da questão 4 é que mais de 50 % das micro e pequenas empresas inquiridas tanto no Brasil quanto nos países europeus estudados ainda não aplicam nenhum dos conceitos apresentados.



**Figura 20: Resultado da Questão 4 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

Foi feita uma relação dessa questão com a questão 15, que pergunta qual o ramo de atividade da empresa. Dessa forma, foi possível perceber que das 19 empresas brasileiras de fabricação de produtos alimentícios, 36,84% aplicam de alguma forma o conceito de economia circular, que 21,05% fazem análise do ciclo de vida do produto e que 10,53% utilizam a bolsa de resíduos. Já com as empresas dos países europeus estudados desse setor, das 30 empresas que responderam a essa questão 16,67% aplicam o conceito de economia circular, 10% aplicam simbiose industrial, 16,67% fazem análise do ciclo de vida do produto, 10% utilizam bolsa de resíduos e 6,67% já tem certificação ISO 14001. No setor de confecção de artigos de vestuário e acessórios, das 12 empresas brasileiras, 33,33% já atuam com economia circular e 8,33% com simbiose industrial, análise do ciclo de vida do produto e ISO 14001. Nos países europeus, das 14 empresas respondentes, 21,43% já tem certificação ISO 14001, e as demais estão distribuídas nos demais conceitos com percentual de 7,14%. No setor de fabricação de produtos de metal, no qual se encontra o maior número de empresas europeias respondentes (34), 14,71% aplicam economia circular, 5,88% aplicam simbiose industrial, 17,65% fazem análise do ciclo de vida do produto, 14,71% usam bolsa de resíduos e 8,82% tem certificação ISO 14001. Com essa análise é possível ter alguma ideia sobre, em cada setor industrial, onde



se pode investir ou apoiar mais as micro e pequenas empresas, mesmo considerando o pequeno número de empresas respondentes. Essas e outras análises podem ser feitas observando as tabelas 9 e 10.

**Tabela 9: Relação entre P15 x P4 – ramo de atividade relacionado com conceitos aplicados nas empresas dos países europeus estudados.**

RELAÇÃO P15 ⇨ P4 - Ramo de atividade da empresa relacionado conceitos que a empresa aplica	PAÍSES EUROPEUS ESTUDADOS												TOTAL CONCEITOS POR RAMO
	Economia/ Processo Circular		Simbiose Industrial		Análise do Ciclo de Vida do Produto		Bolsa de Resíduos		ISO 14001		Nenhum dos Anteriores		
10. Fabricação de produtos alimentícios	5	16,67%	3	10,00%	5	16,67%	3	10,00%	2	6,67%	12	40,00%	30
11. Fabricação de Bebidas	2	25,00%	1	12,50%	0	0,00%	1	12,50%	0	0,00%	4	50,00%	8
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	1	7,14%	1	7,14%	1	7,14%	1	7,14%	3	21,43%	7	50,00%	14
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	1
204. Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	100,00%	1
25. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	5	14,71%	2	5,88%	6	17,65%	5	14,71%	3	8,82%	13	38,24%	34
31. Fabricação de móveis	3	25,00%	1	8,33%	1	8,33%	4	33,33%	0	0,00%	3	25,00%	12
321. Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes	0	0,00%	0	0,00%	1	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1
27. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1	7,14%	0	0,00%	2	14,29%	4	28,57%	2	14,29%	5	35,71%	14
325. Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%	5	83,33%	6
Outro (especifique)	5	20,00%	2	8,00%	2	8,00%	6	24,00%	4	16,00%	6	24,00%	25

Fonte: Elaboração Própria.

**Tabela 10: Relação entre P15 x P4 – ramo de atividade relacionado com conceitos aplicados nas empresas do Brasil.**

RELAÇÃO P15 ⇨ P4 - Ramo de atividade da empresa relacionado conceitos que a empresa aplica	BRASIL												TOTAL CONCEITO POR RAMO
	Economia/ Processo Circular		Simbiose Industrial		Análise do Ciclo de Vida do Produto		Bolsa de Resíduos		ISO 14001		Nenhum dos Anteriores		
10. Fabricação de produtos alimentícios	7	36,84%	0	0,00%	4	21,05%	2	10,53%	0	0,00%	6	31,58%	19
11. Fabricação de Bebidas	3	75,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	25,00%	0	0,00%	0	0,00%	4
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	4	33,33%	1	8,33%	1	8,33%	0	0,00%	1	8,33%	5	41,67%	12
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1
206. Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
25. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	3	33,33%	0	0,00%	0	0,00%	1	11,11%	0	0,00%	5	55,56%	9
31. Fabricação de móveis	3	18,75%	0	0,00%	1	6,25%	3	18,75%	0	0,00%	9	56,25%	16
321. Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes	2	50,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	25,00%	1	25,00%	4
27. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1	14,29%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	85,71%	7
325. Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	100,00%	1
Outro (especifique)	6	20,00%	1	3,33%	6	20,00%	5	16,67%	0	0,00%	12	40,00%	30

Fonte: Elaboração Própria.

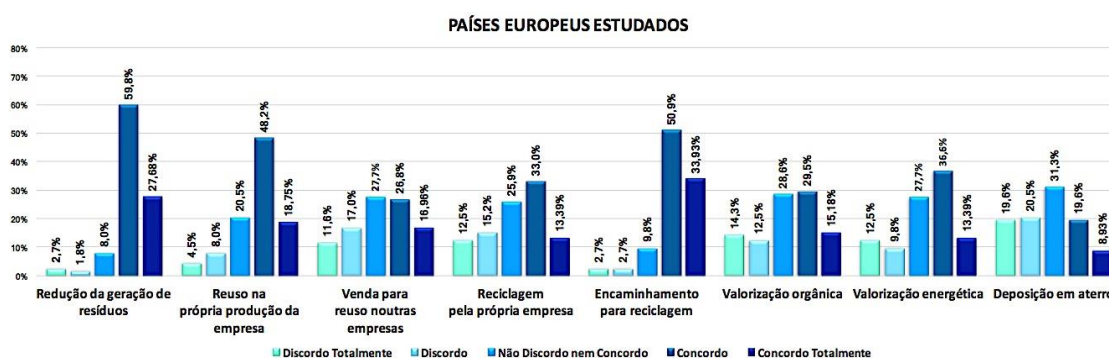
Na segunda parte do questionário inicia-se uma análise mais específica da gestão de resíduos, temática que é tratada no capítulo 2 deste trabalho. A pergunta 5 questiona quais os procedimentos adotados na empresa em relação à gestão de resíduos. Esses procedimentos foram pensados a partir da hierarquia de resíduos apresentada no capítulo

2.1. Não houve diferenças significativas na maioria dos resultados das empresas respondentes dos países europeus estudados em comparação com as empresas brasileiras quando somados os percentuais de respostas “concordo” e “concordo totalmente”.

Observa-se aqui uma grande preocupação com a “redução da geração de resíduos”, com percentuais de respostas “concordo” e “concordo totalmente” acima de 85% em ambas as localidades. O “encaminhamento para reciclagem” também é um quesito forte em ambos os lados (90,91% no Brasil e 84,82% nos países europeus).

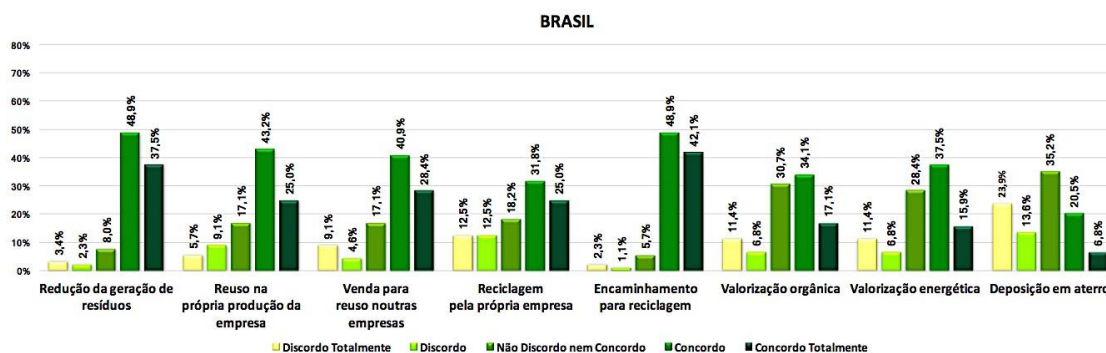
Os únicos itens que tiveram uma maior diferença entre os inquiridos dos países europeus estudados e o Brasil foram “venda para reuso noutras empresas” (43,75% e 69,32% respetivamente) e “reciclagem pela própria empresa” (46,43% e 56,82%), surpreendendo pelo fato de que os números das respondentes do Brasil serem significativamente maiores que nos dos países europeus.

Outro fator interessante nessa questão é analisar o resultado do item “deposição em aterro”. Sem dúvida foi a maior pontuação somadas as respostas “discordo totalmente” e “discordo” (40,18% nos países europeus e 37,50% no Brasil), o que é positivo, mas ainda está longe de ser o ideal, ou seja, ainda há um grande número de empresas (quase 30% em ambos os lados) que concordam em encaminhar seus resíduos para aterros.



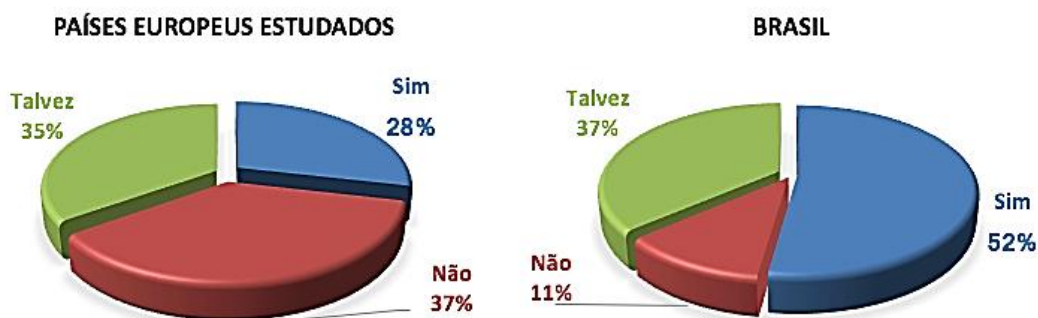
**Figura 21: Resultado da Questão 5 dos países europeus estudados.**

**Fonte: Elaboração Própria.**



**Figura 22: Resultado da Questão 5 do Brasil.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

A questão 6 questiona se os resíduos gerados na empresa podem representar uma nova oportunidade de negócio. Nesse ponto, o Brasil teve um melhor resultado, ou seja, 52% dos brasileiros acreditam que os resíduos gerados podem representar uma “nova” oportunidade de negócios contra apenas 28% das empresas dos países europeus, conforme apresentado na Figura 23.



**Figura 23: Resultado da Questão 6 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

Nessa questão os respondentes, se respondessem “sim”, tinham a possibilidade de escrever que oportunidades os resíduos poderiam gerar. Na Tabela 11 é listado o resumo das respostas, tanto das empresas europeias quanto das brasileiras.

**Tabela 11: Respostas sobre oportunidades geradas pelos resíduos.**

Respostas sobre oportunidades geradas pelos resíduos	
1.	Reciclagem (13 empresas)
2.	Aumento de receita com a venda (7 empresas)
3.	Fertilizantes (7 empresas)
4.	Rações (5 empresas)
5.	Compostagem (3 empresas)
6.	O resíduo têxtil pode ser fiado e reutilizado para outros produtos (3 empresas)
7.	Artesanato (3 empresas)
8.	Alimentação de fornos e caldeiras (2 empresas)
9.	Geração de energia (2 empresas)
10.	Fundição (2 empresas)
11.	Reaproveitamento de plástico (2 empresas)
12.	Remanufatura
13.	Sabonetes
14.	Brinquedos
15.	No reprocessamento do mesmo produto
16.	Pó de borracha vendido para fazer asfalto
17.	Maquetes, carvão entre outros
18.	Reuso de sucatas eletrônicas

**Fonte: Elaboração Própria.**

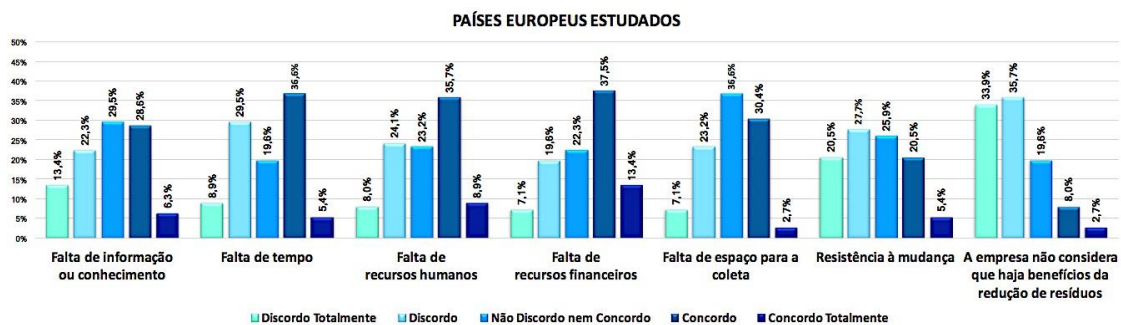
A questão 7 questiona quais os principais motivos que dificultam as ações de gestão de resíduos na empresa. O principal motivo indicado é a “falta de recursos financeiros”, 50,89% nas empresas inquiridas dos países europeus e 53,41% no Brasil, com as respostas “concordo” ou “concordo totalmente” (Figuras 26 e 27). Os motivos “falta de recursos humanos” e “falta de tempo” parecem ser mais críticos nas empresas respondentes dos países europeus, que apresentaram percentuais de 44,64% e 41,96% de concordância contra 38,63% e 29,55% respectivamente nas do Brasil.

Os demais itens ficaram com um resultado muito próximo entre os países europeus estudados e o Brasil. No item “Falta de informação ou conhecimento”, o resultado foi 34,82% nos países europeus e 39,78% no Brasil. No item “Falta de espaço para a coleta” o resultado foi de 33,04% nos países europeus e 34,09% no Brasil. Já o item “Resistência à mudança”, os países europeus apresentaram um resultado de 25,89% e o Brasil 27,27% na soma de respostas “concordo” e “concordo totalmente”.

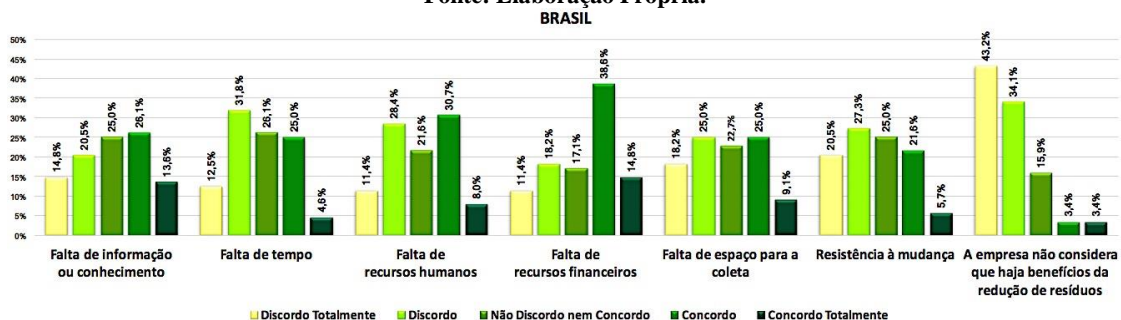
O mais positivo nessa questão é que podemos observar que a grande maioria das empresas, tanto dos países europeus como do Brasil (77,27% e 69,64%)<sup>8</sup>, considera que há benefícios na redução de resíduos.

---

<sup>8</sup> Considerou-se aqui a soma das respostas “discordo” e “discordo totalmente” para o item “A empresa não considera que haja benefícios da redução de resíduos”.

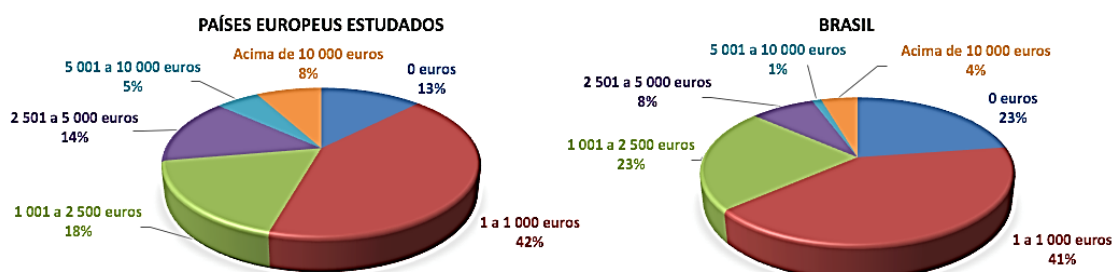


**Figura 24: Resultado da Questão 7 dos países europeus estudados.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**



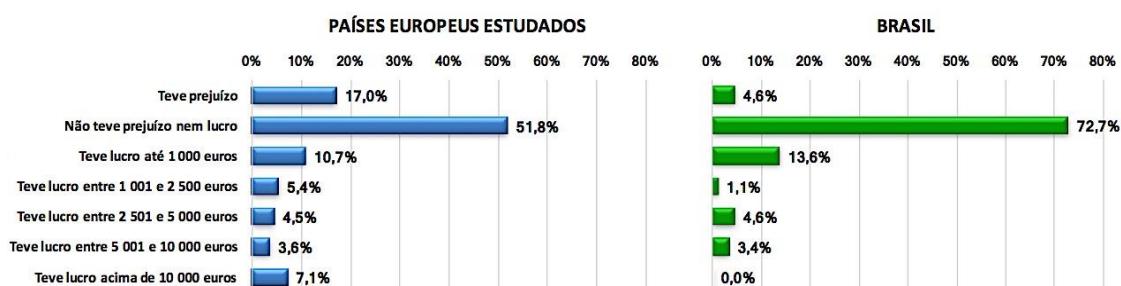
**Figura 25: Resultado da Questão 7 do Brasil.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

Quando perguntado sobre qual foi o investimento da empresa no último ano na gestão de resíduos (Questão 8) as respostas apontaram para um investimento em gestão de resíduos ainda baixo nas micro e pequenas empresas inquiridas, tanto dos países europeus estudados quanto do Brasil. Segundo as respostas, nos dois casos cerca de 40% das empresas investem entre 1 e 1.000 euros, conforme Figura 26. Por sua vez, 60% das empresas dos países europeus estudados e 64% das empresas do Brasil afirmaram que investiram até 2.500 euros. Em outras palavras, podemos dizer que apenas cerca de um quarto das micro e pequenas empresas dos países europeus estudados e um oitavo das brasileiras que responderam aos questionários, disseram ter investido no último ano mais de 2.500 euros na gestão de resíduos.



**Figura 26: Resultado da Questão 8 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

Em termos de rentabilidade em relação à gestão de resíduos (Questão 9) a grande maioria das micro e pequenas empresas responderam que “não teve prejuízo nem lucro”, sendo que o índice do Brasil é bem mais alto (51,79% das empresas dos países europeus estudados e 72,73% das empresas brasileiras). Por outro lado, apesar dos países europeus terem demonstrado o maior índice de prejuízo (17,0% contra 4,6% do Brasil), também demonstrou o maior índice de lucro alcançando 31,25% de lucro contra 22,74% de lucro das empresas brasileiras.



**Figura 27: Resultado da Questão 9 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

Quando se analisa a relação entre as questões 8 e 9, pode-se intuir que embora a empresa não tenha feito nenhum investimento em gestão de resíduos ainda pode vir a ter lucro, como é o caso de 46,15% das micro e pequenas empresas dos países europeus estudados e 40% das micro e pequenas empresas brasileiras. Esses dados podem ser vistos nas tabelas 12 e 13, somando os percentuais onde as empresas dizem ter tido lucro. Por outro lado, nos países europeus, das empresas que investiram mais de 10.000 euros, 66,67% tiveram lucro acima de 10.000 euros. Essa não é a realidade do Brasil, pois além de ter tido um número ínfimo de empresas que investiram acima de 10.000 euros a maior parte delas (75%) não teve nem prejuízo nem lucro. O maior número de empresas afirmou que investiu entre 1 e 1.000 euros tanto nos países europeus (46 empresas) como no Brasil (36 empresas), porém, a maior parte destas assume não ter prejuízo nem lucro. Esses dados podem ser melhor analisados nas tabelas 12 e 13.



**Tabela 12: Relação entre P8 x P9 – Investimento x rentabilidade na gestão de resíduos nos países europeus estudados**

RELAÇÃO P8 < P9 - Investimento da empresa relacionado com a rentabilidade na gestão de resíduos												
PAÍSES EUROPEUS ESTUDADOS												
	0 €		1€ a 1000€		1001€ a 2500€		2501€ a 5000€		5001€ a 10000€		Acima de 10000€	
Teve prejuízo	2	15,38%	6	13,04%	3	15,00%	6	37,50%	2	33,33%	0	0,00%
Não teve prejuízo nem lucro	5	38,46%	26	56,52%	13	65,00%	8	50,00%	2	33,33%	2	22,22%
Teve lucro até 1 000 €	3	23,08%	8	17,39%	1	5,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Teve lucro entre 1 001 e 2 500 €	1	7,69%	3	6,52%	1	5,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
Teve lucro entre 2 501 e 5 000 €	0	0,00%	2	4,35%	0	0,00%	2	12,50%	0	0,00%	1	11,11%
Teve lucro entre 5 001 e 10 000 €	1	7,69%	1	2,17%	1	5,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
Teve lucro acima de 10 000 €	1	7,69%	0	0,00%	1	5,00%	0	0,00%	0	0,00%	6	66,67%
RESPONDENTES	13		46		20		16		6		9	

Fonte: Elaboração Própria.

**Tabela 13: Relação entre P8 x P9 – Investimento x rentabilidade na gestão de resíduos no Brasil.**

RELAÇÃO P8 < P9 - Investimento da empresa relacionado com a rentabilidade na gestão de resíduos												
BRASIL												
	0 €		1€ a 1000€		1001€ a 2500€		2501€ a 5000€		5001€ a 10000€		Acima de 10000€	
Teve prejuízo	0	0,00%	1	2,78%	1	5,00%	1	14,29%	1	100,00%	0	0,00%
Não teve prejuízo nem lucro	13	65,00%	29	80,56%	15	75,00%	4	57,14%	0	0,00%	3	75,00%
Teve lucro até R\$3400	5	25,00%	3	8,33%	2	10,00%	1	14,29%	0	0,00%	1	25,00%
Teve lucro entre R\$3401 e R\$8500	1	5,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Teve lucro entre R\$8501 e R\$17000	1	5,00%	1	2,78%	2	10,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Teve lucro entre R\$17001 e R\$34000	0	0,00%	2	5,56%	0	0,00%	1	14,29%	0	0,00%	0	0,00%
Teve lucro acima de R\$34000	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RESPONDENTES	20		36		20		7		1		4	

Fonte: Elaboração Própria.

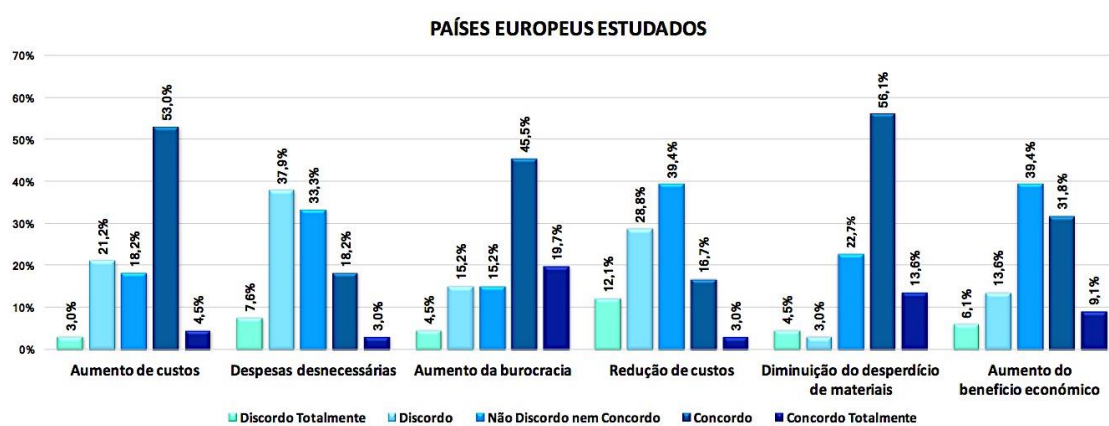
Na terceira parte do inquérito aplicado foram feitas perguntas sobre legislação relacionadas a resíduos, regulamentações essas que já foram referidas no capítulo 2.5 e no anexo 1. A questão 10 quer saber se a empresa já implementou ações de gestão de resíduos para adequação a normas ou leis. O resultado dessa questão demonstrou uma grande proximidade de percentuais entre as micro e pequenas empresas inquiridas dos países europeus estudados e o Brasil, sendo positiva a resposta para 59% e 61% das empresas respetivamente, conforme Figura 28.



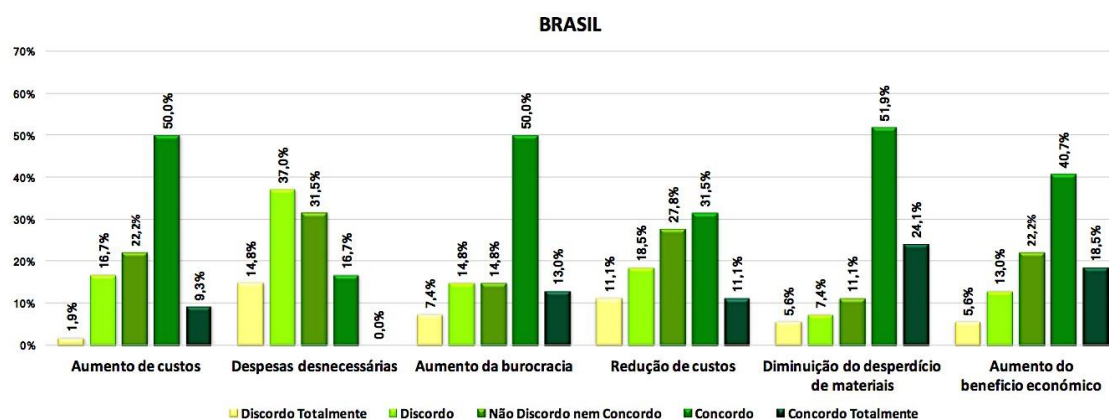
**Figura 28: Resultado da Questão 10 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente.**

Fonte: Elaboração Própria.

A questão 11 tem a intenção de verificar como os empresários avaliavam a necessidade de ter que implementar ações de gestão de resíduos para atendimento a normas/leis. O resultado mostra que mais de 50% dos empresários entendem que implementar ações de gestão de resíduos podem aumentar os custos e aumentar a burocracia, mas por outro lado também poderia haver uma diminuição do desperdício de materiais. Além disso, boa parte dos empresários entendem que pode haver aumento do benefício económico com a implementação dessas ações. Não se verificaram diferenças significativas em ambas as amostras.



**Figura 29: Resultado da Questão 11 dos países europeus estudados.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

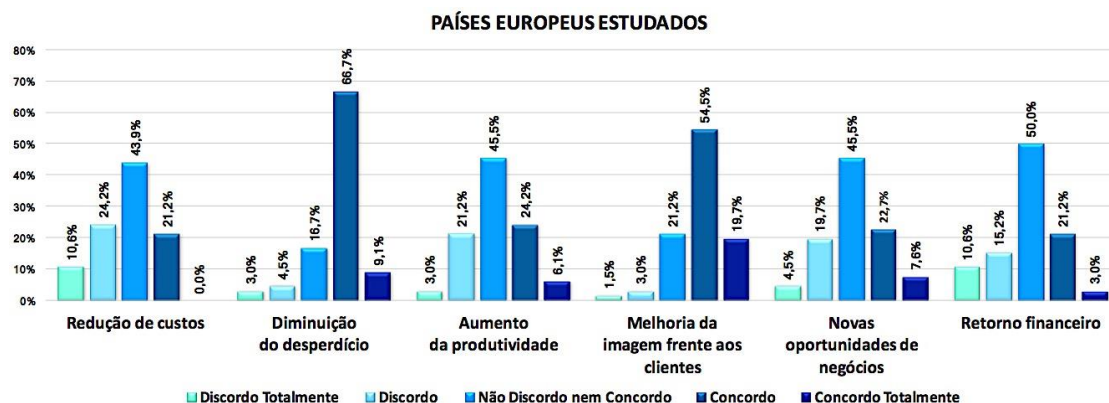


**Figura 30: Resultado da Questão 11 do Brasil.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

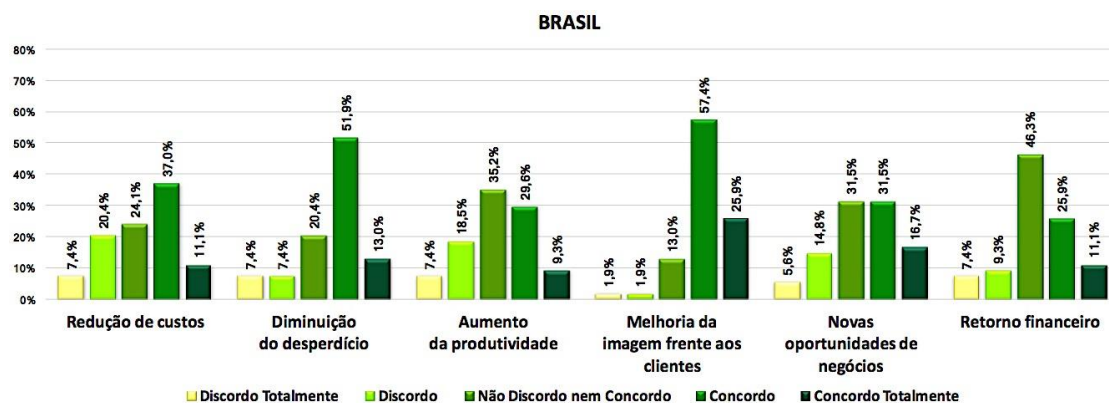
No caso da questão 12, a intenção foi a de saber quais os benefícios alcançados pela empresa após a implementação de ações de gestão de resíduos em conformidade com normas ou leis. Os itens que mais foram apontados como tendo benefícios alcançados pelas empresas foram a “melhoria da imagem frente aos clientes” (75,76% nos países europeus estudados e 64,81% no Brasil) e a “diminuição do desperdício” (74,24% nos



países europeus estudados e 83,34% no Brasil). No Brasil, os empresários inquiridos ainda sinalizaram que percebem um forte benefício na “redução de custos” e em “novas oportunidades de negócios” (48,15%).



**Figura 31: Resultado da Questão 12 dos países europeus estudados.**  
Fonte: Elaboração Própria.



**Figura 32: Resultado da Questão 12 do Brasil.**  
Fonte: Elaboração Própria.

Foi perguntado também quais foram as maiores dificuldades na implementação de ações de gestão de resíduos para adequação a normas e leis. Para as empresas dos países europeus estudados os resultados máximos registrados ficaram muito próximos em todos os itens, variando entre 36% e 41% (somando “concordo” e “concordo totalmente”), o que indica que provavelmente nenhum destes itens seriam sérios dificultadores para a implementação de gestão de resíduos para adequação a normas/leis. Por outro lado, no caso das respondentes do Brasil todos os itens ficaram com percentuais acima dos alcançados pelos países europeus estudados, o que pode sugerir uma maior dificuldade no atendimento a normas/leis. O item que mais apresenta dificuldade nessa

implementação no Brasil é a “falta de comprometimento das pessoas”, que apresentou resultado de 57,41% (somando “concordo” e “concordo totalmente”).

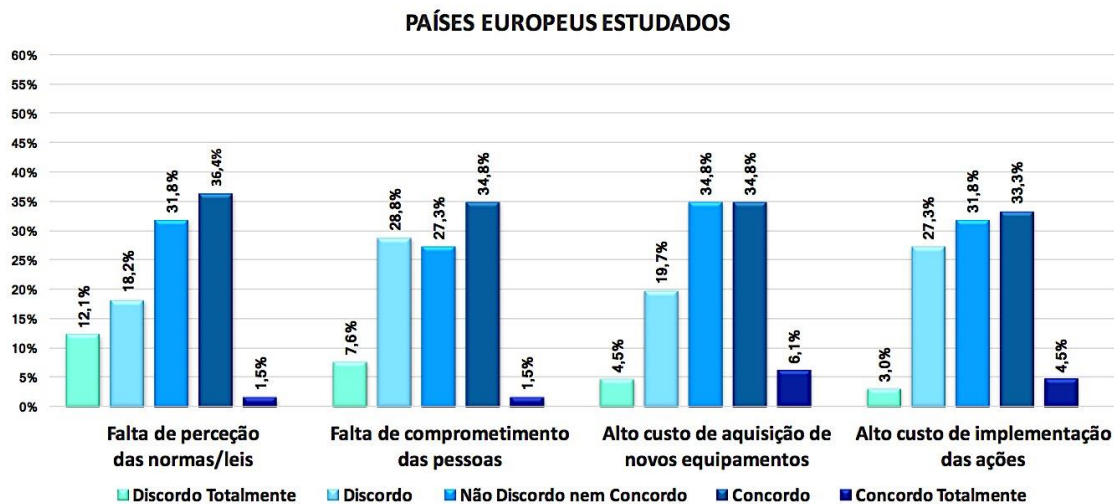


Figura 33: Resultado da Questão 13 dos países europeus estudados.

Fonte: Elaboração Própria.

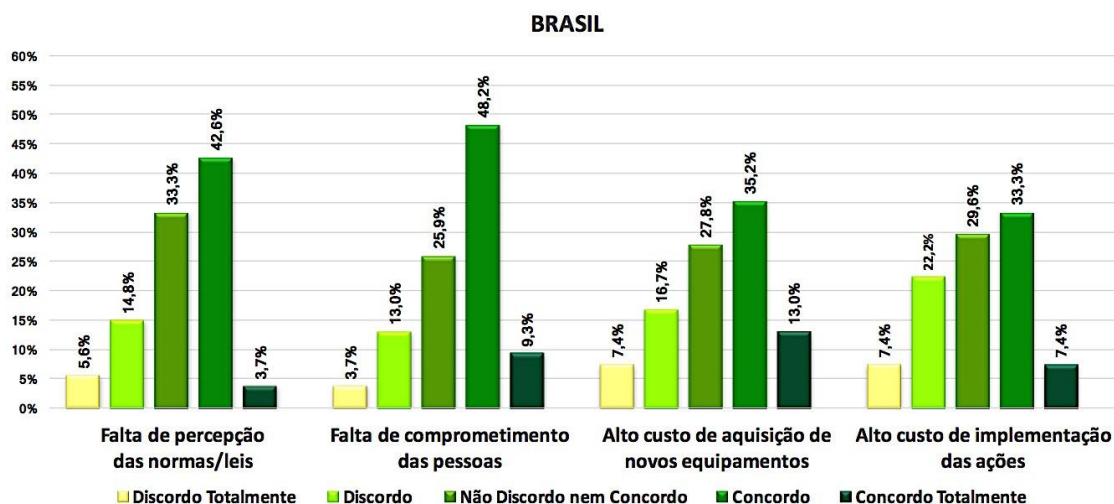
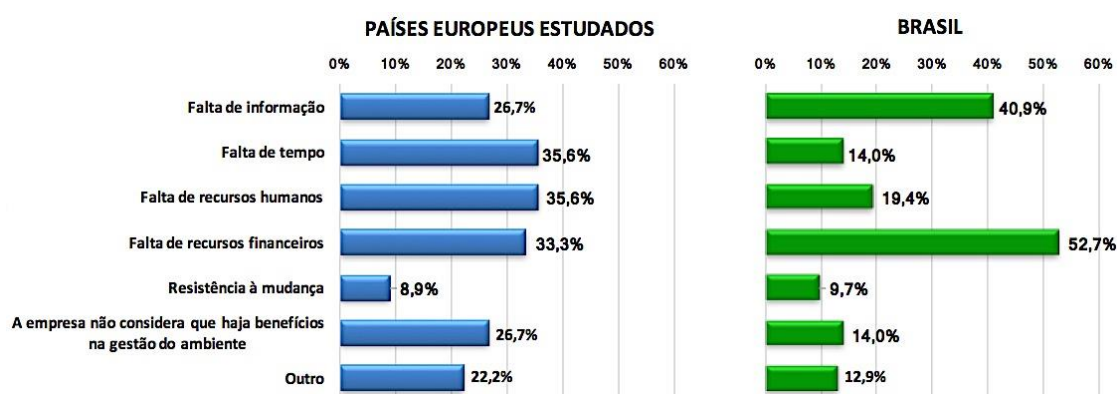


Figura 34: Resultado da Questão 13 do Brasil.

Fonte: Elaboração Própria.

A questão 14 consolidou um segundo cenário, sendo direcionada àqueles que responderam “não” à pergunta 1 – “Existem ações de gestão ambiental na sua empresa?”. Ou seja, esses inquiridos não responderam às questões 2 a 13, uma vez que não atuam com gestão ambiental na empresa. O número de micro e pequenas empresas que responderam “Não” na questão 1 foi de 138, sendo 45 nos países europeus estudados (32,6%) e 93 no Brasil (67,39%).

Nessa pergunta a intenção era saber quais os principais motivos que dificultam as ações de gestão do ambiente na empresa. Nos resultados é possível perceber que os motivos que dificultam as ações de gestão do ambiente das empresas inquiridas dos países europeus não são os mesmos das empresas brasileiras. Para as primeiras são três os motivos que ressaltam mais: a “falta de tempo” e “falta de recursos humanos”, com percentuais de 35,6% para ambos os itens, e “falta de recursos financeiros”, com 33,3%. Para o Brasil, os dois principais motivos são “falta de recursos financeiros” (52,7%) e “falta de informação” (40,9%).



**Figura 35: Resultado da Questão 14 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.**  
**Fonte: Elaboração Própria.**

A partir da questão 15 são apresentados os dados das empresas (quinta parte do questionário) e são consideradas todas as micro e pequenas empresas que completaram o questionário, ou seja, foram consideradas as 338 empresas, sendo 157 dos países europeus estudados e 181 do Brasil. A primeira pergunta dessa parte (questão 15) foi “qual o ramo de atividade da empresa”, de acordo com CAE para empresas portuguesas, NACE para empresas dos demais países europeus e CNAE para empresas brasileiras.

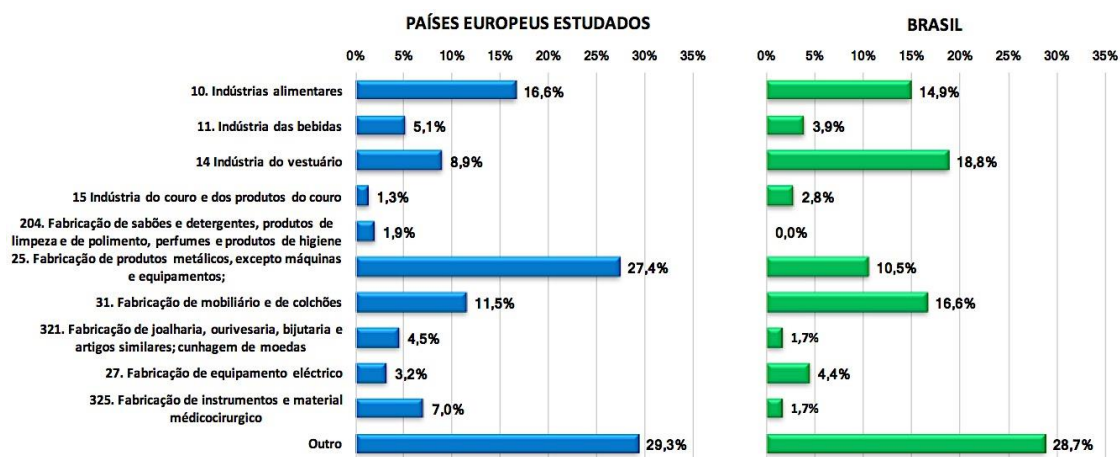


Figura 36: Resultado da Questão 15 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente.  
Fonte: Elaboração Própria.

No capítulo 4, onde é apresentada a metodologia, foi explicada a escolha dos setores industriais aqui considerados. Como existiram poucas respostas para cada um dos setores optou-se por abrir para outros setores que juntos apresentam o maior percentual em ambos os grupos.

A questão 16 pergunta quantos empregados tem a empresa. Como apresentado anteriormente no capítulo 3, um dos critérios para definição de porte de empresa é o número de empregados. O resultado dessa questão apresenta que a grande maioria das empresas respondentes tem de 1 a 10 empregados. O fato curioso nessa questão é o de que 3,8% das empresas respondentes dos países europeus estudados sinalizaram ter entre 51 e 250 empregados, o que corresponderia a médias empresas, segundo os critérios da União Europeia, embora todas essas empresas tenham indicado ser micro ou pequena empresa na pergunta 17 sobre porte da empresa.

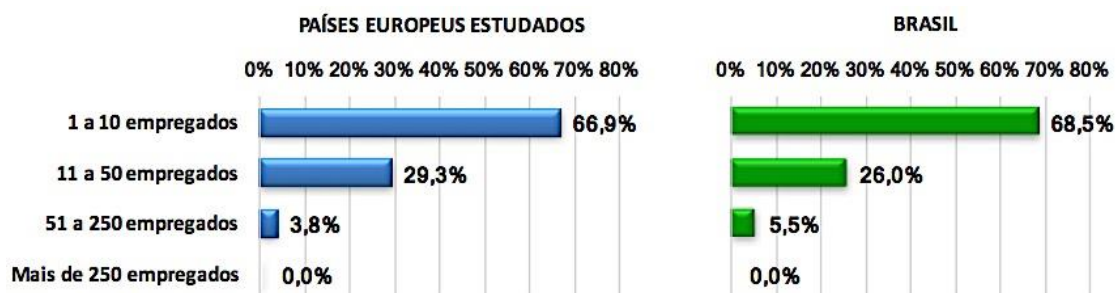


Figura 37: Resultado da Questão 16 dos países europeus estudados e do Brasil respetivamente.  
Fonte: Elaboração Própria.

Perante esta controvérsia, a questão 17, que pergunta como os empresários consideram a empresa em termos de volume de negócios, foi a questão que definiu o filtro

de micro e pequenas empresas para a análise das demais perguntas. Assim como na questão anterior, aqui é apresentado outro critério de definição de porte da empresa. Os valores definidos na União Europeia e no Brasil são bem diferentes como já foi explicado no capítulo 3. Para que fosse possível ter um grau de comparabilidade, optou-se, com consciência que esta escolha tem limitações, pela utilização do critério europeu, ou seja, no questionário encaminhado para empresas brasileiras, foi feita a conversão dos valores do critério europeu para a moeda brasileira (Reais). Os resultados confirmam a questão anterior de ter microempresas como a maioria de respondentes, apesar dos percentuais serem diferentes.

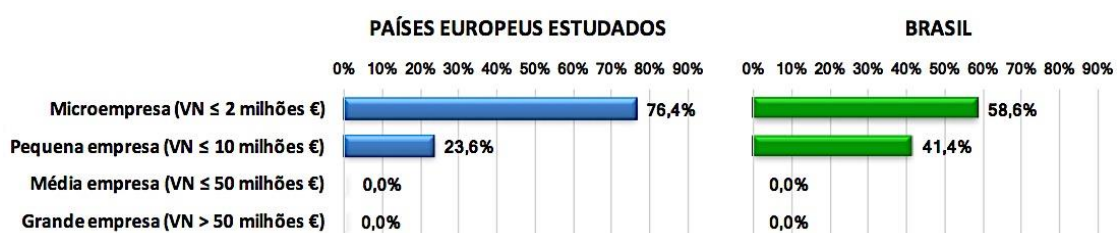


Figura 38: Resultado da Questão 17 dos países europeus estudados e do Brasil respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria.

A questão 18 pergunta qual era o cargo do respondente. Como era de se esperar, por serem micro e pequenas empresas, a grande maioria dos respondentes (42,35%) se dizem Proprietários das empresas, seguidos de Diretor (16,73%) e Gerente (13,17%). A questão 19 (escreva seu email caso queira identificar-se e receber o resultado da investigação) teve um número expressivo de 158 respondentes que receberão os resultados da investigação. A questão 20 deixava aberta a possibilidade de inclusão de comentário e sugestões. Foram recebidos 50 comentários/sugestões. Os mais relevantes estão listados no Anexo 3.

## Conclusão

Esta investigação teve como objetivo principal realizar estudo, análise e aprofundamento dos principais conceitos de gestão ambiental que possam ter vínculo com a gestão integrada de resíduos sólidos, bem como realizar análises comparativas entre a realidade das micro e pequenas empresas de uma amostra de países europeus em relação às micro e pequenas empresas brasileiras sob uma perspectiva de suas ações de gestão ambiental e, mais especificamente, de gestão integrada de resíduos sólidos.

Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que as empresas brasileiras se encontram em um patamar bastante atrasado em termos de implementação de ações de gestão ambiental, pois, enquanto nos países europeus estudados 72% das empresas respondentes já atuam nesse tema, no Brasil são apenas 38%.

A falta de recursos financeiros é o principal motivo que parece dificultar a implementação de ações de gestão de resíduos nas micro e pequenas empresas. Esse é um dado importante a ser trabalhado por políticas públicas ou instituições de apoio às empresas que podem sugerir formas de facilitar o acesso a recursos financeiros específicos para este fim.

Em termos de certificação, apenas 2,27% das empresas respondentes do Brasil contam com a certificação ISO 14001. Este é outro aspecto que as micro e pequenas empresas podem e devem ser incentivadas a alcançar, uma vez que seus principais elementos são a definição de uma política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva, revisão e melhoria contínua das ações de gestão ambiental.

Outro dado importante é que as micro e pequenas empresas do Brasil, de acordo com as respostas, ainda não aplicam a simbiose industrial e este pode ser um ponto importante para a inserção dessas empresas na cadeia de valor em suas localidades de forma a aproveitar o produto residual ou subproduto de uma empresa como um recurso por outra empresa em um ciclo fechado.

Embora muitas empresas apontem a falta de recursos financeiros como a causa para a não gestão de resíduos, pode-se dizer que as empresas devem ser alertadas para a possibilidade de a correta gestão de resíduos poder ser uma fonte de rendimento se forem considerados pontos como simbiose industrial e/ou bolsa de resíduos, dentre outros. O

estudo mostrou que, em termos financeiros, mesmo que a empresa não tenha feito nenhum investimento em gestão de resíduos, ainda pode vir a ter lucro com a gestão de resíduos, segundo as respostas de 46,15% das micro e pequenas empresas dos países estudados e 35% das micro e pequenas empresas brasileiras.

Os principais benefícios alcançados pelas empresas após a implementação de ações de gestão de resíduos em conformidade com normas ou leis foram, de acordo com os resultados do inquérito, a melhoria da imagem frente aos clientes e a diminuição do desperdício e redução de custos. Isso pode ser divulgado entre as micro e pequenas empresas como incentivo à implementação de ações de gestão integrada de resíduos para adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As micro e pequenas empresas a nível mundial carecem de estudos adaptados a sua realidade e que favoreçam a aplicação de ações de sustentabilidade. Por sua vez, esses estudos muitas vezes esbarram em dificuldades e limitações proporcionadas pelas próprias empresas. Acredita-se que um dos fatores limitantes da presente pesquisa passou pela dificuldade de acesso às micro e pequenas empresas que por sua dimensão tem um número reduzido de empregados e, conseqüentemente, estes não têm tempo para responder a inquéritos como o proposto. Outro possível fator dificultador, este por questões operacionais da pesquisa, foi o encaminhamento do inquérito em idioma diferente do idioma oficial dos países estudados, no caso da Alemanha, Áustria e Holanda.

É importante ressaltar que os países ora analisados não representam a União Europeia, pois, países como a Alemanha, Áustria, Holanda e Bélgica, são países que estão claramente acima da média em muitos indicadores de desenvolvimento da União Europeia. Possivelmente Portugal esteja na média, mas muitos países da União Europeia, em particular os países do leste europeu, apresentam índices de desenvolvimento que, em alguns indicadores, poderão estar em estágios inferiores ao Brasil. Sendo assim, tendo em consideração que as conclusões obtidas se referem unicamente aos países analisados, para um aprofundamento no tema em questão seria interessante fazer uma análise de todos os países da União Europeia, com o intuito de aumentar o tamanho da amostra e conseqüentemente o grau de fiabilidade da pesquisa.

Com intuito de aprimorar ainda mais a pesquisa seria interessante buscar outras formas de obter as informações das empresas, além do questionário via email, tais como entrevistas, uso de redes sociais ou ter acesso às empresas por meio de associações.

O setor industrial de construção civil não foi incluído nessa investigação por merecer um trabalho específico e exclusivo, sendo também uma sugestão para investigações futuras.

Espera-se que o produto final dessa dissertação, todo o estudo, levantamento, análise e aprofundamento nas boas práticas em gestão ambiental desenvolvidas pela União Europeia sejam adequadamente divulgadas, incentivadas e apoiadas junto às micro e pequenas empresas brasileiras para que estas possam se adequar, praticar e atuar efetivamente na gestão integrada de resíduos sólidos.



## Referências bibliográficas

ABRELPE (2015). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015. São Paulo: ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>, acessado em 24 de junho de 2017.

Almada-Lobo, F. (2016). The industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems (MES). *Journal of Innovation Management*, 3(4), 16-21.

APA & IST (2011). PNR – Plano Nacional de Resíduos 2014-2020. *Agência Portuguesa do Ambiente e Instituto Superior Técnico*. Lisboa. Disponível em: [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/Resíduos/Planeamento/PNGR\\_rev\\_20141107\\_clean.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Resíduos/Planeamento/PNGR_rev_20141107_clean.pdf), acessado em 14 de junho de 2017.

Barbieri, J. C., (2011). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva.

Bing, X., Bloemhof, J. M., Ramos, T. R. P., Barbosa-Povoa, A. P., Wong, C. Y., & van der Vorst, J. G. (2016). Research challenges in municipal solid waste logistics management. *Waste Management*, 48, 584-592.

Boons, F., Chertow, M., Park, J., Spekkink, W., & Shi, H. (2016). Industrial psymbiosis dynamics and the problem of equivalence: proposal for a comparative framework. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (4), 938-952.

Botsman, R. (2013). The sharing economy lacks a shared definition. <http://rachelbotsman.com/work/the-sharing-economy-lacks-a-shared-definition-fastco-exist/>, acessado em 14 de julho de 2016.

Canati, F. C. (2000). Secondary raw materials market creation: waste stock exchange. *University of Pavia and Fondazione Enrico Mattei*. 1-30 <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn229277>.

CCE. (2001). Livro Verde - Promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas (Versão Portuguesa). Bruxelas: *Comissão das Comunidades Europeias*, 18 de julho de 2001. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/empl/20020416/doc05a\\_pt.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/empl/20020416/doc05a_pt.pdf), acessado em 18 de novembro de 2016.

CCE. (2003). Recomendação da comissão relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas. Bruxelas: *Jornal Oficial da União Europeia*. Vol. L 124/36, 6 de maio de 2003. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=EN>, acessado em 14 de março de 2017.

CCE. (2008). Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. "Think Small First" - Um "Small Business Act" para a Europa (Versão Portuguesa). Bruxelas: *Comissão das Comunidades Europeias*, 25 de junho de 2008. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0394&from=EN>, acessado em 8 de março de 2017.

CE. (2014a). Compreender as políticas da União Europeia - Empresas. Luxemburgo: *Serviço das Publicações da União Europeia*. Disponível em: [https://europa.eu/european-union/file/500/download\\_pt?token=vQ6xjlrl](https://europa.eu/european-union/file/500/download_pt?token=vQ6xjlrl), acessado em 15 de março de 2017.

CE. (2014b). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. Bruxelas: *Comunidade Europeia*. 2 de julho de 2014. Disponível em: [http://cor.europa.eu/en/activities/stakeholders/Documents/COM\(2014\)%20398%20final.pdf](http://cor.europa.eu/en/activities/stakeholders/Documents/COM(2014)%20398%20final.pdf), acessado em 8 de abril de 2017.

CE. (2015). Guia do utilizador relativo à definição de PME. Luxemburgo: *Serviço das Publicações da União Europeia*. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj70YmSnoLWAhVGtBoKHWm6Ce0QFgglMAA&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fdocsroom%2Fdocuments%2F15582%2Fattachments%2F1%2Ftranslations%2Fpt%2Frenditions%2Fnative&usg=AFQjCNFSs3xwiBDcPBtHiA0DEFx0S-MWjg>, acessado em 8 de março de 2017.

Chertow, M. R. (2007). "Uncovering" industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 11-30.

Costanza, R. (1989). What is ecological economics? *Ecological economics*, 1(1), 1-7.

Costanza, R. (1991). *Ecological economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia University Press.

Dalfovo, M. S., Lana, R. A., & Silveira, A. (2008). Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, 2(3),01-13.

Deloitte. (2015). The Sharing Economy: Share and make money - How does Switzerland Compare. Switzerland. *Deloitte Touche Tohmatsu Limited*. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/consumer-business/articles/the-sharing-economy.html>, acessado em 14 de julho de 2016.

Dincer, B., & Dincer, C. (2013). Corporate social responsibility decisions: a dilemma for SME executives?. *Social Responsibility Journal*, 9(2), 177-187.

Dong, L., Gu, F., Fujita, T., Hayashi, Y., & Gao, J. (2014). Uncovering opportunity of low-carbon city promotion with industrial system innovation: Case study on industrial symbiosis projects in China. *Energy Policy*, 65, 388-397.

EC. (2016). Annual Report on European SMEs 2015/2016. P. 83. Bruxelas: *European Comission*. Disponível em: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/annual\\_report\\_-\\_eu\\_smes\\_2015-16.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/annual_report_-_eu_smes_2015-16.pdf), acessado em 16 de março de 2017.

EEA. (2013a). Managing municipal solid waste - a review of achievements in 32 European countries. Luxemburgo: *European Environmental Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>, acessado em 1 de dezembro de 2016.

EEA. (2013b). Municipal waste management in Germany. *European Environment Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/germany-municipal-waste-management/view>, acessado em 2 de maio de 2017.

EEA. (2013c). Municipal waste management in Austria. *European Environment Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/municipal-waste-management-in-austria>, acessado em 2 de maio de 2017.

EEA. (2013d). Municipal waste management in Belgium. *European Environment Agency*. Disponível em:

<https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/belgium-municipal-waste-management/view>, acessado em 2 de maio de 2017.

EEA. (2013e). Municipal waste management in the Netherlands. *European Environment Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/netherlands-municipal-waste-management/view>, acessado em 2 de maio de 2017.

EEA. (2013f). Municipal waste management in Portugal. *European Environment Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/portugal-municipal-waste-management/view>, acessado em 2 de maio de 2017.

EEA. (2016). Circular economy in Europe — Developing the knowledge base. Luxemburgo: *European Environment Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe>, acessado em 22 de fevereiro de 2017.

EIO. (2012). Closing the eco-innovation gap – an economic opportunity for business. *Eco-Innovation Observatory*. Disponível em: [http://www.eco-innovation.eu/media/ECO\\_report-2011.pdf](http://www.eco-innovation.eu/media/ECO_report-2011.pdf), acessado em 22 de fevereiro de 2017.

EIO. (2016a). Policies and practices for eco-innovation up-take and circular economy transition. *Eco-Innovation Observatory*. Disponível em: [https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap\\_stayconnected/files/eio\\_2016\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap_stayconnected/files/eio_2016_report.pdf), acessado em 22 de fevereiro de 2017.

EIO. (2016b). Eco-innovate!: a guide to eco-innovation for SMEs and business coaches. *Eco-Innovation Observatory*. Disponível em: <http://research.uca.ac.uk/3139/>, acessado em 22 de junho de 2017.

El-Haggar, S. M. (2016). *Sustainability and Innovation: The Next Global Industrial Revolution*. UK: Oxford University Press.

EUR-Lex, (2017). Environment and climate change. EUR-Lex Access to European Union Law. [http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/environment.html?root\\_default=SUM\\_1\\_CODED%3D20,SUM\\_2\\_CODED%3D2004&locale=en](http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/environment.html?root_default=SUM_1_CODED%3D20,SUM_2_CODED%3D2004&locale=en), acessado em 10 de agosto de 2017.

Eurostat. (2017). Recycling – secondary material price indicator. Eurostat Statistics Explained. Janeiro de 2017. <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics->

[explained/index.php/Recycling\\_%E2%80%93\\_secondary\\_material\\_price\\_indicator](#),  
acedido em 10 de agosto de 2017.

Franchetti, M. (2011). ISO 14001 and solid waste generation rates in US manufacturing organizations: an analysis of relationship. *Journal of Cleaner Production*, 19(9), 1104-1109.

Freisleben, G. (2011). Benefits & burdens of CSR for SMEs. *Financial Executive*, 27(8), 53-57.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

Gomes, M. H. S. C., Oliveira, E. C., Bresciani, L. P., & da Silva Pereira, R. (2014). Política Nacional de Resíduos Sólidos: Perspectivas de Cumprimento da Lei 12.305/2010 pelos municípios brasileiros, paulistas e da região do ABC. *Revista de Administração da UFSM*, 7, 93-110.

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.

Graedel, T. (1994). Industrial ecology: definition and implementation. In Socolow, R., Andrews, C., Berkhout, F. & Thomas, V. (editors). *Industrial ecology and global change*, 5, 23-41. UK: Cambridge University Press.

Gupt, Y., & Sahay, S. (2015). Review of extended producer responsibility: A case study approach. *Waste Management & Research*, 33 (7), 595-611.

Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162 (3859), 1243-1248.

Heinrichs, H. (2013). Sharing economy: a potential new pathway to sustainability. *Gaia*, 22(4), 228.

Hill, M. M., & Hill, A. (2012). *Investigação por Questionário* (2º ed.). Lisboa: Edições Sílabo.

Horbach, J. (2016). Empirical determinants of eco-innovation in European countries using the community innovation survey. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 1-14.

IS. (2017). What we do for business. International Synergies – industrial ecology solutions. <http://www.international-synergies.com/what-we-do/for-business/>,  
acedido em 5 de agosto de 2017.

ISO. (2017). ISO 14001: Environmental management systems — A practical guide for SMEs. Switzerland. Disponível em: [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/iso\\_14001\\_guide\\_preview.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/iso_14001_guide_preview.pdf), acessado em 8 de julho de 2017.

Kalundborg. (2015). Kalundborg Symbiosis 2015. Diagram. <http://www.symbiosis.dk/en/diagram>, acessado em 23 de maio de 2017.

Kalundborg. (2017a). Kalundborg Symbiosis wasn't invented, but has developed organically over the course of five decades. <http://www.symbiosis.dk/en/evolution>, acessado em 23 de maio de 2017.

Kalundborg. (2017b). Kalundborg Symbiosis is the world's first working industrial symbiosis. <http://www.symbiosis.dk/en>, acessado em 23 de maio de 2017.

Kalimo, H., Lifset, R., Atasu, A., Van Rossem, C., & Van Wassenhove, L. (2015). What Roles for Which Stakeholders under Extended Producer Responsibility?. *Review of European Comparative & International Environmental Law*, 24(1), 40-57.

Kechiche, A., & Soparnot, R. (2012). CSR within SMEs: Literature review. *International Business Research*. 5(7), 97-104.

Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239.

Lawn, P. A. (Ed.). (2006). *Sustainable development indicators in ecological economics*. Australia: Edward Elgar Publishing.

Lifset, R., & Graedel, T. E. (2002). Industrial ecology: goals and definitions. In Ayres & Ayres (editors), *A handbook of industrial ecology*, 3-15. UK: Edward Elgar Publishing.

MacArthur, E. (2014). Towards the circular economy. Accelerating the scale-up across global supply chains. *Ellen MacArthur Foundation*. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-3-accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains>, acessado em 24 de maio de 2017.

Machiba, T. & Olsen, K (2009). Framing eco-innovation: the concept and the evolution of sustainable manufacturing. In OECD: Eco-Innovation in Industry – enabling green growth, OECD Innovation strategy, 21-57. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9209061e.pdf?expires=1504198798&id=id&accname=>

[oid029566&checksum=91E450ED8770A3DB9CEBC62EECE4E2E1](#), acessado em 22 de fevereiro de 2017.

Martin, C. J. (2016). The sharing economy: A pathway to sustainability or a nightmarish form of neoliberal capitalism?. *Ecological Economics*, 121, 149-159.

Meadows, D. H., Meadows, D. I., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth: a report to the club of Rome*. New York: Universe Books.

Meneghetti, A., & Nardin, G. (2012). Enabling industrial symbiosis by a facilities management optimization approach. *Journal of Cleaner Production*, 35, 263-273.

Molteni, M. (2014). Sustentabilidade é a grande oportunidade? In Antoldi, F., & Dos Santos, J. C. (editores). *Por um empreendedorismo sustentável e inovador: a experiência das lideranças do Sistema Sebrae*, 187-206. Brasília: Universidade Corporativa Sebrae.

Mousiolis, D. T., Zaridis, A. D., Karamanis, K., & Rontogianni, A. (2015). Corporate Social Responsibility in SMEs and MNEs. The Different Strategic Decision Making. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 175, 579-583.

MOR. (2017). Definição do Mercado Organizado de Resíduos. Mercado Organizado de Resíduos de Portugal. [http://www.moronline.pt/1\\_1\\_oqueeomor.asp](http://www.moronline.pt/1_1_oqueeomor.asp), acessado em 15 de agosto de 2017.

OECD. (2011). Sustainable Manufacturing Toolkit. Seven Steps to Environmental Excellence. Organization for Economic Co-operation and Development – OECD. Disponível em: <http://www.oecd.org/innovation/green/toolkit/48661768.pdf>, acessado em 15 de junho de 2017.

OECD. (2014). The State of Play on Extended Producer Responsibility (EPR): Opportunities and Challenges. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/waste/Global%20Forum%20Tokyo%20Issues%20Paper%2030-5-2014.pdf>, acessado em 3 de julho de 2017.

Oliveira Neto, R., Souza, L. E., & Petter, C. O. (2014). Avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos no Brasil em comparação com países desenvolvidos. *Revista Monografias Ambientais*, 13 (5), 3702-3712.

Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). Disponível em:



[http://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf), acessado em 12 de maio de 2017.

Parker, C. M., Bellucci, E., Zutshi, A., Torlina, L., & Fraunholz, B. (2015). SME stakeholder relationship descriptions in website CSR communications. *Social Responsibility Journal*, 11(2), 364-386.

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Maryland: The Johns Hopkins University Press.

Pratt, K., Lenaghan, M., & Mitchard, E. T. (2016). Material flows accounting for Scotland shows the merits of a circular economy and the folly of territorial carbon reporting. *Carbon Balance and Management*, 11 (1), 1-15.

Portal do Empreendedor. (2017). Como fazer a formalização do MEI. Portal do Empreendedor. <http://www.portaldoempreendedor.gov.br/microempreendedor-individual/formalize-se>, acessado em 16 de março de 2017.

Puente, M. R., Arozamena, E. R., & Evans, S. (2015). Industrial symbiosis opportunities for small and medium sized enterprises: preliminary study in the Besaya region (Cantabria, Northern Spain). *Journal of Cleaner Production*, 87 (C), 357-374.

PWC. (2015). The sharing economy. Consumer intelligence series. PWC. Disponível em: <http://www.pwc.com/us/en/industry/entertainment-media/publications/consumer-intelligence-series/assets/pwc-cis-sharing-economy.pdf>, acessado em 14 de julho de 2016.

Queiroz, L. L. (2014). *Utopia da sustentabilidade e transgressões no design*. Rio de Janeiro: 7 letras.

Rădulescu, I. (2016). Industrial management research concerning the achievement of an eco-innovation library. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series I: *Engineering Sciences*, 9, 217-224.

Reid, A., & Miedzinski, M. (2008). Eco-innovation. Final report for sectoral innovation watch. *Europe Innova*. Technopolis group.

Rizos, V., Behrens, A., Van Der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyeke, T., ... & Topi, C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability*, 8(11), 1-18.

Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). A complex view of industry 4.0. *SAGE Open*, 6(2) 1-11.



Santos, M. (2011). CSR in SMEs: strategies, practices, motivations and obstacles. *Social Responsibility Journal*, 7(3), 490-508.

Schor, J. (2016). Debating the sharing economy. *Journal of Self-Governance & Management Economics*, 4(3), 7-22.

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. UK: Penguin.

Sebrae. (2014). Participação das micro e pequenas empresas na economia brasileira. Brasília. Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>, acessado em 14 de julho de 2017.

Sebrae. (2017). Análise do CAGED. Brasília: Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/caged-maio-2017.pdf>, acessado em 15 de março de 2017.

Segantini, G. (2012). Análise da relação entre condutas ambientais das empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial e o seu desempenho econômico. Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/11584>, acessado em 18 de novembro de 2016.

Severo, E. A., Guimarães, J. C. F., & Dorion, E. C. H. (2017). Cleaner production and environmental management as sustainable product innovation antecedents: A survey in Brazilian industries. *Journal of Cleaner Production*, 142, 87-97.

SIBR. (2017). Bolsas de Resíduos. Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos. Confederação Nacional da Indústria. [http://www.sibr.com.br/sibr/index\\_bolsa.jsp](http://www.sibr.com.br/sibr/index_bolsa.jsp), acessado em 15 de agosto de 2017.

Silva, J. M. (2012). Inovação para a sustentabilidade - o imperativo de uma nova era. In Santos, C. A. *Pequenos negócios - Desafios e Perspetivas: Inovação* 45-55. Brasília: Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

Sommer, L. (2015). Industrial revolution - industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution? *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(5), 1512.

Stern, N. H. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. UK: Cambridge University press.

Takahashi, T., & Nakamura, M. (2010). The impact of operational characteristics on firms' EMS decisions: strategic adoption of ISO 14001 certifications. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17(4), 215-229.

Tapscott, D., & Williams, A. D. (2008). *Wikinomics: How mass collaboration changes everything*. UK: Penguin.

Testa, F., Rizzi, F., Daddi, T., Gusmerotti, N. M., Frey, M., & Iraldo, F. (2014). EMAS and ISO 14001: the differences in effectively improving environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 68, 165-173.

Turner, D. A., Williams, I. D., & Kemp, S. (2016). Combined material flow analysis and life cycle assessment as a support tool for solid waste management decision making. *Journal of Cleaner Production*, 129, 234-248.

UN. (1987). UN Documents Gathering a body of global agreements. Report of the World Commission on Environment and Development: our common future. United Nations. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>, acessado em 24 de janeiro de 2017.

UNCED - United Nations Conference on Environment and Development. (1992). Agenda 21, Rio Declaration, Forest Principles, 254. New York: United Nations. <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>, acessado em 20 de março de 2017.

UNEP. (2010). PRE-SME—Promoting Resource Efficiency in Small & Medium Sized Enterprises: Industrial training handbook. United Nations Environment Programme. Disponível em: <http://www.stenum.at/media/documents/UNEP%20PRE%20SME%20Industrial%20training%20handbook.pdf>, acessado em 6 de julho de 2017.

Van Hemel, C., & Cramer, J. (2002). Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. *Journal of cleaner production*, 10 (5), 439-453.

Wahl, M. (2015). Strategic factor analysis for industry 4.0. *Journal of security and sustainability issues*, 5 (2), 241-247.

White, R. (1994), 'Preface', in Braden R. Allenby and Deanna J. Richards (eds), *The Greening of Industrial Ecosystems*, Washington, DC: National Academy Press.

Wilts, H., von Gries, N., & Bahn-Walkowiak, B. (2016). From Waste Management to Resource Efficiency—The Need for Policy Mixes. *Sustainability*, 8 (7), 622.

Wong, C. W., Lai, K. H., Lun, Y. V., & Cheng, T. E. (2015). *Environmental management: The supply chain perspective*. Springer.

World Bank. (2012). What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. Disponível em: [http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf), acessado em 24 de janeiro de 2017.

World Bank. (2017). World Development Indicators. PIB União Europeia. <https://data.worldbank.org/region/european-union>, acessado em 27 de julho de 2017.

World Bank. (2017). World Development Indicators. PIB Brasil. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KN>, acessado em 27 de julho de 2017.

World Bank. (2017). World Development Indicators. População Brasil e União Europeia. [http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=SP.POP.TOTL&id=1ff4a498&report\\_name=Popular-Indicators&populartype=series&ispopular=y#](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=SP.POP.TOTL&id=1ff4a498&report_name=Popular-Indicators&populartype=series&ispopular=y#), acessado em 27 de julho de 2017.

WSA - World Steel Association. (2014). World Steel in Figures 2014. Disponível em: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:17354f46-9851-45c2-a1b6-a896c2e68f37/World+Steel+in+Figures+2014+Final.pdf>, acessado em 24 de junho de 2017.

Worrell, E. R. N. S. T., & Reuter, M. A. (2014). *Handbook of recycling - State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists*. Amsterdam: Elsevier.

Yong, J. Y., Klemeš, J. J., Varbanov, P. S., & Huisinigh, D. (2016). Cleaner energy for cleaner production: modelling, simulation, optimisation and waste management. *Journal of Cleaner Production*, 111, 1-16.

Yu, C., Davis, C., & Dijkema, G. P. (2014). Understanding the evolution of industrial symbiosis research: a bibliometric and network analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 18 (2), 280-293.

Zhang, Y., Zheng, H., Chen, B., Su, M., & Liu, G. (2015). A review of industrial symbiosis research: theory and methodology. *Frontiers of Earth Science*, 9 (1), 91-104.

## Legislação

CE. (1999). Conselho da União Europeia. Diretiva 1999/31/CE – Relativa à deposição de resíduos em aterros. Jornal oficial das Comunidades Europeias Vol. L 182/1, 26 de abril de 1999.

CE. (2008). Comunidade Europeia, Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Diretiva 2008/98/CE - Relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas. Jornal Oficial da União Europeia Vol. L 312/3, 22 de novembro de 2008.

CRFB. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

DOU. (2010). Lei Federal nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasil, Diário Oficial da União - DOU de 03 de agosto de 2010.

DOU (2006). Lei Federal nº 123/2006 - Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Brasil, Diário Oficial da União - DOU de 14 de dezembro de 2006.

EU (2013), União Europeia, Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. “Decisão nº 1386/2013/UE relativa a um programa geral de ação da União para 2020 em matéria de ambiente.” Estrasburgo, 20 de novembro de 2013.

EU (2006), União Europeia, Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. “Decisão nº 1639/2006/EC que institui um Programa-Quadro para a Competitividade e a Inovação” Estrasburgo, 24 de outubro de 2006. *Jornal Oficial da União Europeia*.

NP EN ISO 14001:2004 - Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização (ISO 14001:2004), Comité Europeu de Normalização, Bruxelas

NP EN ISO 14040:2008 - Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – princípios e enquadramento (ISO 14040:2008). Comité Europeu de Normalização, Bruxelas.

## **Anexos**

### **Anexo 1: Gestão de Resíduos nos Países em Estudo**

#### **Alemanha<sup>9</sup>**

A Alemanha é uma República Federal constituída por 16 Estados. A responsabilidade pela gestão dos resíduos e pela proteção do ambiente é partilhada entre o Governo Nacional, os Estados Federais e as autoridades locais. O Ministério Nacional do Meio Ambiente estabelece prioridades, participa da promulgação de leis, supervisiona o planeamento estratégico, a informação e as relações públicas e define os requisitos para instalações de resíduos. Cada Estado Federal adota a sua própria lei de gestão de resíduos, contendo regulamentos suplementares à legislação nacional, relativos aos conceitos regionais de gestão de resíduos e às regras quanto aos requisitos de eliminação. Não existe um planeamento nacional de gestão de resíduos na Alemanha. Em vez disso, cada Estado Federal desenvolve um plano de gestão de resíduos para a sua área.

A Alemanha foi o primeiro país da UE a introduzir a responsabilidade do produtor com um regulamento sobre resíduos de embalagens em 1991. De acordo com este princípio, que é um dos princípios fundamentais da legislação alemã sobre resíduos, o produtor é geralmente responsável pelo produto quando se transforma em resíduos. No entanto, este princípio foi implementado apenas para alguns tipos de produtos, tais como embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, veículos, solventes, óleos usados e baterias.

A Alemanha foi um dos primeiros países europeus a introduzir políticas para limitar o aterro na década de 90. As medidas incluíam regimes de recolha separada de resíduos de embalagens, resíduos biológicos e resíduos de papel. O resultado disto foi que em 2001 a Alemanha já reciclava cerca de 48% dos resíduos urbanos, enquanto que cerca de 25% eram disponibilizados em aterros e 22% incinerados. Em 2010, o nível de reciclagem aumentou para 62%, o aterro foi quase 0% e a incineração aumentou para 37%.

---

<sup>9</sup> as informações sobre a Gestão de Resíduos na Alemanha foram retiradas de uma única fonte: Municipal Waste Management in Germany - EEA. 2013b

Vinte países europeus estão usando um imposto de aterro, mas isso não inclui a Alemanha. A Alemanha tem um nível muito elevado de reciclagem de resíduos sólidos urbanos e é interessante que a Alemanha tenha conseguido isso sem usar um imposto sobre aterro. A exigência de pré-tratamento de resíduos sólidos urbanos antes de ser depositado em aterro, combinada com outras atividades, como a responsabilidade do produtor, tem sido um fator determinante para desviar os resíduos de aterros sanitários para a reciclagem.

A Alemanha aumentou substancialmente as suas capacidades de incineração desde o final dos anos 90. Porém, uma sobre-capacidade de incineração pode potencialmente oferecer incentivos económicos à incineração de resíduos em vez de reciclagem, uma vez que as instalações de incineração podem ter de baixar os seus preços para poderem operar de forma competitiva.

Apesar de ter sido introduzida em 2005 uma proibição de resíduos não pré-tratados serem dispostos em aterros, as emissões diretas continuarão por vários anos devido ao facto de que os resíduos urbanos biodegradáveis colocados em aterro há, por exemplo, sete a dez anos atrás, continua a emitir quantidades consideráveis de gases de efeito estufa.

Um resultado positivo imediato é o facto de que um aumento na reciclagem de resíduos resultou em redução das emissões de gases de efeito estufa. Isso se deve ao facto de que a reciclagem substitui o uso de materiais virgens e, dessa forma, evita as emissões de GEE. Da mesma forma, a incineração de resíduos não fósseis gera energia que pode substituir a energia baseada em combustíveis fósseis.

A partir de 2001, as emissões evitadas resultantes das atividades de gestão de resíduos foram superiores à carga causada pelas emissões diretas dos aterros, das instalações de incineração, das atividades de reciclagem e da recolha e transporte de resíduos sólidos urbanos. Por conseguinte, as emissões líquidas de gases com efeito de estufa indicam que uma melhor gestão dos resíduos sólidos a partir de 1990 resultou na redução de cerca de 21,6 milhões de toneladas das emissões de gases com efeito de estufa em 2010 comparado com 1990, em termos de CO<sub>2</sub>-equivalente por ano.

Se as emissões evitadas forem superiores às emissões diretas, poder-se-ia concluir que seria melhor para o ambiente gerar e reciclar mais resíduos. Claro que não é esse o caso. A razão é que o modelo se concentra apenas na gestão de resíduos e não na cadeia

de produção completa e suas consequências em uma perspectiva de ciclo de vida. Portanto, o aumento do consumo de bens (e consequente geração de mais resíduos sólidos urbanos) é mais nocivo para o ambiente, se todas as etapas do ciclo de vida dos materiais fossem levadas em conta.

Como mencionado anteriormente, a Alemanha tem, há mais de 20 anos, uma estratégia para desviar os resíduos sólidos urbanos de aterros sanitários e aumentar a reciclagem. As iniciativas mais importantes tomadas para aumentar a reciclagem foram:

- ✓ Uma longa tradição de desenvolvimento de estratégias de resíduos a nível nacional e desenvolvimento de planos de gestão de resíduos nos estados federais e nos municípios;
- ✓ Introdução da responsabilidade do produtor pelos resíduos de embalagens já em 1991;
- ✓ Em 1999, o governo alemão comprometeu-se a recuperar completamente todos os resíduos urbanos até 2020, para que o aterro de resíduos urbanos não fosse mais necessário. Trata-se de um objetivo ambicioso e inclui, por exemplo, a recuperação de resíduos de incineração de resíduos e o desenvolvimento de tecnologias de tratamento como a triagem e o tratamento biológico mecânico;
- ✓ Proibição de deposição em aterro de resíduos sólidos urbanos não pré-tratados, definindo requisitos para o teor orgânico de resíduos sólidos urbanos depositados em aterro (teor máximo de carbono de 5%) ou máximo de 18% se os resíduos tiverem sido pré-tratados. As primeiras iniciativas em relação a esta proibição foram tomadas em 1993, seguidas em 2001 e 2002 e plenamente implementadas em 2005;
- ✓ Concentração na recolha e reciclagem de matérias-primas secundárias (papel e resíduos biológicos), pré-tratamento de resíduos domésticos mistos em instalações de tratamento biológico mecânico e incineração específica com recuperação de energia de resíduos domésticos mistos;
- ✓ A mais recente iniciativa é a introdução da chamada caixa de reciclagem, onde se estima que sete quilogramas per capita por ano de material de alta qualidade de metal e plástico, além da embalagem, também podem ser reciclados.

A Alemanha tem agora um nível de reciclagem de RSU superior a 50% e continuará a cumprir a meta de reciclagem da UE de 50% até 2020, se as respectivas tendências de reciclagem dos anos 2001-2006, 2006-2010 e 2001-2010 continuarem.

A questão é se a Alemanha estará em condições de aumentar ainda mais seu nível de reciclagem e quanto. O objetivo da Alemanha de 1999 de que todos os resíduos urbanos, incluindo resíduos de tratamento de resíduos serão completamente recuperados até 2020 é ambicioso e aumentará a percentagem de reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Contudo, a Alemanha poderá ter um excedente de capacidade de incineração nos próximos anos. Isto implicará preços mais baixos na incineração, o que pode ser o maior desafio para aumentar a reciclagem de resíduos.

### **Áustria<sup>10</sup>**

De acordo com a Constituição austríaca, a responsabilidade pela gestão de resíduos urbanos é dividida entre os governos federal e provincial. O Ministério Federal da Agricultura, Florestas, Meio Ambiente e Gestão da Água é responsável pelas disposições nacionais necessárias. O governo federal emitiu uma série de decretos para fluxos de resíduos específicos, bem como métodos de tratamento de resíduos.

A principal legislação em matéria de resíduos é a Lei de 2002 que estabelece o enquadramento para a gestão de resíduos na Áustria, complementada por uma série de regulamentos sobre resíduos.

As instalações de gestão de resíduos são parcialmente regidas pela legislação relativa aos resíduos e em parte pelo direito comercial. Os requisitos para um tratamento térmico ambientalmente saudável, bem como para aterro são prescritos em portarias. O Ministério Federal da Agricultura, Florestas, Meio Ambiente e Gestão da Água publicou uma diretriz para o tratamento biológico mecânico (MBT). Além disso, o Plano Federal de Gestão de Resíduos 2011 contém disposições sobre o tratamento adequado para fluxos de resíduos específicos. Os impactos ambientais e de saúde devem ser minimizados de acordo com estas disposições.

Todas as instalações de incineração de resíduos municipais desde 1991 têm recuperação de energia para aquecimento urbano e diferentes tipos de resíduos (incluindo resíduos de madeira) são usados para substituir combustíveis na indústria.

---

<sup>10</sup> as informações sobre a Gestão de Resíduos na Áustria foram retiradas de uma única fonte: Municipal Waste Management in Austria - EEA. 2013c



A fim de avaliar as perspectivas de cumprimento do objetivo de 50% de reciclagem, tal como prevê a Diretiva 2008/98/CE, foram calculados três cenários. Os cenários assumem que a reciclagem no período de 2010 a 2020 desenvolve-se, com base numa regressão linear, com as taxas de aumento da reciclagem nos períodos 2001-2005, 2006-2010 e 2001-2010. É muito improvável que o país enfrente qualquer problema no futuro em termos de meta de reciclagem. A extrapolação de diferentes intervalos de dados de 2001-2010 sugere que pode ocorrer uma melhora adicional de até 65-70% na taxa de reciclagem.

Todas as principais legislações destinadas a desviar os resíduos urbanos biodegradáveis dos aterros foram iniciadas na Áustria antes da entrada em vigor da respetiva legislação da UE. A estratégia austríaca para desviar resíduos urbanos biodegradáveis de aterros funciona com:

1. A Áustria adotou uma política de recolha seletiva desde 1992 que foi introduzida no país. Em 2008, cerca de 105 kg / habitante de resíduos biodegradáveis foram coletados separadamente. A obrigação de recolha seletiva refere-se a resíduos biodegradáveis e resíduos de papel de embalagem. A recolha seletiva é apoiada por medidas adicionais. A Portaria do Composto regula a qualidade do composto produzido a partir de resíduos com o objetivo de melhorar a sua competitividade limitando os impactes ambientais. Para os resíduos de papel (embalagens, bem como papel gráfico) foi instalado um sistema de recolha seletiva de resíduos que fornece caixas quase para cada casa.

2. A segunda abordagem é a proibição de aterro para resíduos não tratados. Na Áustria, o aterro de resíduos com teor de carbono orgânico total (TOC) superior a 5% é proibida. A proibição entrou em vigor em 2004 (com isenções até 2008); Isto é particularmente relevante para resíduos sólidos municipais, daí o forte declínio na taxa desses resíduos em aterros a partir de 2004.

As duas abordagens são complementadas por um imposto de aterro para o aterro de resíduos.

O imposto austríaco sobre o aterro foi introduzido em 1989 com o objetivo de aumentar as receitas para a limpeza de sítios contaminados. Desde 1996, as taxas foram diferenciadas de acordo com a qualidade técnica do aterro e com o tipo de aterros depositados.

No período de 1996 a 2008, locais com padrões tecnológicos mais baixos, sem a captura de gás de aterro, pagou uma taxa muito maior do que aterros com tecnologia de ponta. Os "aterros de baixo padrão" foram eliminados até 2008, para que a respetiva taxa de imposto não seja mais aplicada. A diferenciação do imposto sobre o aterro provocou um claro incentivo para a modernização dos aterros austríacos: enquanto em 1996-1997, 21 locais não cumpriam os mais recentes padrões tecnológicos, em 1999 este número diminuiu para apenas 4 locais.

As emissões diretas de gases de efeito de estufa dos aterros foram reduzidas consideravelmente devido ao pré-tratamento. Embora os resíduos reativos deixem de ser depositados em aterros, os aterros austríacos continuarão a emitir gases com efeito de estufa, uma vez que os resíduos foram depositados em aterro, por exemplo há 10 anos atrás, vai continuar a emitir uma certa quantidade de gases de efeito estufa.

No entanto, o aumento da reciclagem de resíduos sólidos urbanos resulta em menos emissões de gases de efeito estufa porque os produtos baseados em material virgem geram mais emissões do ciclo de vida do que se os produtos forem baseados em materiais recicláveis.

As principais medidas tomadas para aumentar a reciclagem e diminuir as emissões de GEE na Áustria foram alcançados através das seguintes iniciativas:

- ✓ A Lei relativa à reparação de sítios contaminados em 1989 introduziu uma taxa que, por um lado, financia a recuperação de locais contaminados e, por outro lado, fornece um incentivo financeiro no tratamento e reciclagem de resíduos em vez de encaminhar para o aterro;
- ✓ Em 1992, a recolha seletiva de embalagens e de resíduos biodegradáveis foi introduzida em toda a Áustria;
- ✓ Proibição de aterro de resíduos reativos, que entrou em vigor em 2004 (várias isenções até final de 2008);
- ✓ Aumento do imposto de aterro em 2004 e 2006 e do imposto de incineração em 2006;
- ✓ Estratégia austríaca de prevenção e reciclagem de resíduos em 2006;
- ✓ Desenvolvimento rápido da recolha seletiva de papel.

De acordo com os indicadores apresentados para a Áustria, é improvável que o país enfrente qualquer problema em termos de cumprimento das metas de 2020 de 50% de reciclagem. A reciclagem da Áustria já superou a taxa-alvo em 2010.

A fim de promover a prevenção e a valorização dos resíduos, o Ministério Federal da Agricultura, Florestas, Ambiente e Gestão da Água introduziu uma estratégia de prevenção e reciclagem de resíduos já em 2006 e preparou um Programa de Prevenção de Resíduos em 2011. Preparado pelo Ministério do Ambiente como parte do plano austríaco de gestão de resíduos, visa:

- ✓ o sector da construção;
- ✓ indústrias e agregados familiares em geral;
- ✓ os sectores da alimentação (nomeadamente indústrias alimentares, retalho e estabelecimentos de restauração em grande escala, famílias);
- ✓ o sector da reutilização (incluindo redes de reparação).

A dependência da importação de materiais escassos e a concorrência na disponibilidade de tais materiais aumentarão, assim como as importações de produtos finais com composição desconhecida que possam induzir um desafio para o sistema de gestão de resíduos e, portanto, tecnologias de reciclagem especiais podem vir a ser necessárias no futuro.

### **Bélgica<sup>11</sup>**

A gestão dos resíduos na Bélgica é da responsabilidade de três regiões: Região de Bruxelas - Capital, Flandres e Valónia, onde o planeamento da gestão de resíduos e a elaboração de relatórios estatísticos são realizados por três entidades distintas.

Para compreender o contexto da situação da gestão de resíduos na Bélgica, é importante compreender que a Região de Bruxelas-Capital representa 9% dos resíduos sólidos urbanos gerados na Bélgica, a região de Flandres representa 60% e Valónia representa 31%. Esta quota de geração de resíduos entre as três regiões permaneceu constante entre 2000 e 2010. No entanto, no geral, a quantidade de resíduos gerada entre 2001 e 2010 aumentou cerca de 5%. Isto deve-se muito provavelmente ao aumento da população migrante, uma vez que os resíduos gerados per capita diminuíram cerca de 1% entre 2001 e 2010.

---

<sup>11</sup> as informações sobre a Gestão de Resíduos na Bélgica foram retiradas de uma única fonte: Municipal Waste Management in Belgium - EEA. 2013d

A fim de avaliar as perspectivas para a Bélgica de cumprir o objetivo de 50% de reciclagem, tal como previsto na Diretiva 2008/98 / CE (CE, 2008), foram calculados três cenários, assim como nos demais países, nos períodos de 2001-2005, 2006-2010 e 2001-2010. A Bélgica já cumpriu a meta de reciclagem para 2020 da UE desde 2007.

De acordo com os planos de prevenção e gestão de resíduos elaborados individualmente pelas diferentes regiões, foram feitos esforços significativos de comunicação, educação e consciencialização para evitar o aumento da produção de resíduos per capita e para maximizar a separação dos materiais recicláveis pelas famílias. Contudo, ocorreram grandes diferenças na implementação em cada região.

A percentagem histórica de resíduos urbanos biodegradáveis depositados em aterros, em comparação com os valores depositados em 1995 foi realizada para avaliar o cumprimento da Diretiva 1999/31 / CE.

Na Bélgica, a proibição de aterro de resíduos não tratados, incluindo resíduos urbanos biodegradáveis, está em vigor desde 2007. Por conseguinte, a Bélgica está em conformidade com os objetivos de desvio da Diretiva relativa a Aterros. Na região da Valónia, a quantidade de aterros sanitários degradados diminuiu drasticamente de 46% em 2000 para 3% em 2010. Em Flandres, a recolha seletiva de resíduos biológicos e subsequente bio-tratamento foi iniciada em 1991 e aumentou anualmente para atingir cerca de 210 kg de resíduos biológicos per capita em 2005.

Os grandes aumentos dos impostos sobre aterros em Flandres e na Valónia parecem ter conduzido os níveis de aterros de 11% em 2001 para 1,2% em 2010, enquanto a taxa de incineração se manteve relativamente constante. Observa-se um aumento na reciclagem de material, mas também ocorreu um declínio da reciclagem orgânica.

Em termos regionais, tanto Flandres como, mais recentemente, Valónia introduziram um imposto sobre o aterro, enquanto que a Região de Bruxelas - Capital, que não tem uma infraestrutura de aterro, paga imposto de aterro dependendo de para qual região os resíduos são enviados. O uso do imposto de aterro teve um efeito significativo na redução da quantidade de resíduos encaminhado para o aterro e não afetou significativamente a incineração, indicando que o imposto sobre o aterro tem sido um motor para o desvio de resíduos do aterro diretamente para a reciclagem.

O desempenho ambiental da gestão de resíduos na Bélgica indica que a partir de 2000 houve mitigação das alterações climáticas devido à recuperação de materiais e à

recuperação de energia (aterro, resíduos para energia e biogás) que são superiores às emissões diretas de gases com efeito estufa. Isto indica claramente que os esforços da política de gestão de resíduos, desenvolvidas pelas diferentes regiões, têm sido bem-sucedidas na obtenção de benefícios na utilização de resíduos como um recurso.

Esta melhoria do desempenho da gestão de resíduos pode ser atribuída a 4 fatores principais:

- ✓ redução das emissões diretas das diferentes tecnologias com o tempo;
- ✓ redução drástica de aterros e, em menor grau, da incineração;
- ✓ um aumento significativo da coleta seletiva para reciclagem; e
- ✓ um baixo aumento na geração total de resíduos sólidos urbanos.

As iniciativas mais importantes tomadas na Bélgica para melhorar a gestão de resíduos sólidos urbanos entre 2001 e 2010 incluem o seguinte:

- ✓ planos de gestão de resíduos regularmente atualizados;
- ✓ forte ênfase na prevenção de resíduos;
- ✓ separação obrigatória de resíduos pelos proprietários com multas de até 625 euros por incumprimento desde 2010;
- ✓ elevados níveis de recolha seletiva;
- ✓ proibição de deposição em aterro e imposto de aterro elevado (Flandres e Valónia);
- ✓ proibição de incineração (Flandres) e imposto de incineração (Flandres e Valónia);
- ✓ responsabilidade alargada do produtor;
- ✓ limiares de qualidade para resíduos recolhidos separadamente (Flandres);
- ✓ sacos de recolha codificados por cores com taxas variáveis (Bruxelas, Flandres e Valónia);
- ✓ instalação sistemática de parques comunitários de contentores (Flandres e Valónia);
- ✓ foco em campanhas de comunicação para prevenção e separação de resíduos (Bruxelas, Flandres e Valónia); e
- ✓ educação em prevenção e reciclagem de resíduos nas escolas (Bruxelas, Flandres e Valónia).

A Bélgica, como país, já cumpriu as suas obrigações de reciclagem. No entanto, quando as três regiões são estudadas separadamente, tanto a região de Bruxelas como a região de Valónia precisam aumentar os esforços no sentido de um nível mais elevado de reciclagem se pretenderem alcançar a meta de 50% até 2020. Na Valónia, o forte aumento do imposto sobre o aterro levou a região a aumentar rapidamente as suas taxas de reciclagem de materiais e orgânicos.

Na Região de Bruxelas, a separação das fontes de resíduos urbanos ocorreu desde o início dos anos noventa, mas numa base voluntária. Desde 2010, a recolha seletiva de resíduos urbanos é obrigatória. Este novo instrumento deverá aumentar ainda mais a taxa de reciclagem dos resíduos. O incumprimento da obrigação de separação dos resíduos pelos agregados familiares é sancionado por uma multa de até 625 euros, o que poderia ser um forte motor para a mudança de comportamento.

A política de gestão de resíduos na região de Flandres está agora a incluir limiares de qualidade para os resíduos recolhidos separadamente. Este novo conjunto de instrumentos de política deverá potencialmente reduzir o nível de contaminação em materiais recicláveis e apoiar a continuação da transição para a sociedade de reciclagem. Note-se, no entanto, que, na prática, parece bastante difícil monitorizar a qualidade dos resíduos separados. Parece que os esforços contínuos para educar os chefes de família para melhor separar seus resíduos serão de grande importância para atingir esses limiares de qualidade.

### **Holanda<sup>12</sup>**

A Holanda está muito à frente das políticas da União Europeia em matéria de gestão de resíduos e tem mais ou menos influenciado as políticas europeias formuladas nos últimos anos. Nas últimas décadas, o nível cada vez maior de consumo de materiais e a significativa falta de espaço físico, juntamente com a deterioração ambiental da terra, forçaram o governo holandês a tomar medidas desde o início para reduzir o aterro de resíduos. A gestão holandesa dos resíduos é influenciada principalmente pela hierarquia de resíduos que segue a linha de prevenção na geração de resíduos, tanto quanto possível, a recuperação das valiosas matérias-primas a partir de resíduos, a geração de energia por

---

<sup>12</sup> as informações sobre a Gestão de Resíduos na Holanda foram retiradas de uma única fonte: Municipal Waste Management in the Netherlands - EEA. 2013e

incineração de resíduos e só então dispor no aterro o que resta, mas de uma forma ambientalmente saudável.

Em 1997, houve a decisão de centralizar a responsabilidade pela gestão de resíduos, passando a responsabilidade do nível provincial para o governo central. Esta alteração entrou em vigor com a alteração da Lei de Gestão Ambiental em 2002.

A Lei de Gestão Ambiental estipula que o Ministério da Habitação, do Ordenamento do Território e do Ambiente deve elaborar um Plano de Gestão de Resíduos, de seis em seis anos.

O primeiro Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2002-2012 entrou em vigor no início de 2003 e foi revisto em 2009, resultando no segundo Plano Nacional de Gestão de Resíduos. O plano é para o período de 2009 a 2015, com vista a 2021. Os objetivos gerais do segundo Plano Nacional de Gestão de Resíduos são os seguintes:

- ✓ limitar o crescimento da produção de resíduos (dissociação do crescimento económico);
- ✓ reduzir o impacto ambiental dos resíduos (otimização da valorização e reutilização);
- ✓ minimizar os impactos ambientais das cadeias de produtos (extração de matérias-primas, produção, utilização e gestão de resíduos, incluindo reutilização).

O governo dos Países Baixos utilizou uma combinação de medidas para melhorar a gestão de resíduos sólidos urbanos no sentido da recuperação material e orgânica. Foram utilizados diversos instrumentos financeiros como o imposto sobre o aterro, a responsabilidade do produtor para determinados produtos e recolha seletiva de resíduos domésticos.

As obrigações a nível provincial dizem respeito sobretudo ao licenciamento e ao controlo do tratamento de resíduos (incluindo incineração e deposição em aterro), bem como a prevenção de resíduos e a regulamentação de licenças individuais.

Os municípios são responsáveis pela recolha seletiva de resíduos domésticos no seu próprio território. Autoridades são obrigadas a recolher os resíduos domésticos orgânicos separadamente, de porta em porta. Os regulamentos das autoridades locais incluem principalmente regras sobre resíduos domésticos, por exemplo, quais os componentes que devem ser mantidos separados, a recolha e as agências de cobrança.

A Holanda é um dos países pioneiros em reciclagem na Europa, tendo conseguido, ao longo dos últimos anos encaminhar mais de metade dos resíduos materiais e orgânicos gerados para a reciclagem. Dos 9,8 milhões de toneladas de resíduos gerados em 2010, 5 milhões de toneladas foram recicladas, 3,2 milhões foram incinerados (com ou sem recuperação de energia) e apenas 0,03 milhões de toneladas acabaram nos aterros.

Em geral, a reciclagem de resíduos tem evoluído positivamente ao longo dos anos nos Países Baixos, tornando a gestão holandesa de resíduos um bom exemplo de uma prática bem-sucedida de reciclagem.

A Holanda já cumpriu a meta de 50% até 2020 definida pela Diretiva 2008/98/CE desde 2007, quando a reciclagem nos Países Baixos representou 50% do total de resíduos sólidos urbanos gerados e aumentou para 51% em 2010. A tendência continua a ser positiva e a reciclagem de resíduos poderá atingir 55% a 60% até 2020 se as taxas de aumento dos últimos anos forem mantidas.

Em 1995, o governo holandês emitiu um decreto que introduziu uma proibição de aterro para 35 categorias de resíduos, incluindo todos os resíduos combustíveis e biodegradáveis. Como resultado, nenhum resíduo biodegradável deveria ir nessas circunstâncias para aterro. No entanto, o decreto permite às autoridades provinciais conceder uma isenção da proibição de aterro para os operadores de aterros (por exemplo, se há uma escassez temporária de capacidade de incineração). No entanto, a autoridade provincial só pode fazê-lo se tiver obtido uma declaração das autoridades ambientais nacionais indicando que, nessa altura, nos Países Baixos, não está disponível nenhuma outra opção de transformação para além desse aterro. Em 2006, os Países Baixos já tinham atingido os objetivos da Diretiva relativa aos Aterros para 2006, 2009 e 2016.

Os impostos sobre o aterro, juntamente com medidas adicionais, agiram como fortes impulsionadores para desviar os resíduos dos aterros para a reciclagem. A partir de 1 de janeiro de 2012, o imposto sobre o aterro sanitário foi eliminado. Nos últimos anos, as receitas reduziram drasticamente, em linha com a redução dos resíduos depositados em aterro e, por conseguinte, a sua existência tornou-se apenas um encargo administrativo e não induz mais benefícios.

A situação premente das quantidades crescentes de resíduos e da eliminação de resíduos durante as décadas de 1960 e 1970 já tinha despertado o interesse do governo



holandês em introduzir novas iniciativas políticas com o objetivo de reduzir o desperdício.

O Decreto de aterro sanitário de 1994 introduziu a proibição do aterro de certos fluxos de resíduos, que foram caracterizados em 35 diferentes categorias de resíduos. Um ano depois, a Lei de Impostos Ambientais de 1995 introduziu o imposto sobre o aterro de resíduos. Ambas as medidas contribuíram drasticamente para a redução dos resíduos depositados em aterros desde a sua aplicação integral até 1996.

Por volta do mesmo período, em 1996, houve uma decisão de centralizar a responsabilidade pela gestão de resíduos, que promoveu uma mudança de responsabilidades das autoridades provinciais para as autoridades do governo central. Isso levou à alteração da Lei de Gestão Ambiental para refletir a mudança na gestão de resíduos ocorrida nos Países Baixos, que entrou em vigor em 8 de maio de 2002. Com essa mudança, passou a responsabilidade da gestão de resíduos para o Ministério do Meio Ambiente. Para cumprir essa responsabilidade, o Ministério emitiu o Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2002-2012, que cobria quase todos os resíduos perigosos e não perigosos e era aplicável a toda a cadeia de gestão de resíduos.

O Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2002-2012 entrou em vigor em 2003 e três revisões subsequentes que mediram o progresso da sua implementação seguiram em 2004, 2005 e 2006. Entre outras medidas, o Plano introduziu regras mais rigorosas sobre a eliminação de resíduos.

Em 1 de Janeiro de 2002, o imposto sobre o aterro foi reforçado por um aumento acentuado de 11 euros por tonelada. O objetivo desse aumento foi tornar os aterros mais caros que as alternativas ao aterro sanitário e, dessa forma, pôr fim ao aterro de resíduo combustível. Como resultado, a separação ou triagem de fluxos de resíduos em subfluxos adequados para recuperação tornou-se financeiramente mais atraente.

O Decreto sobre embalagens e papel / cartão entrou em vigor em 2005, aumentando ainda mais a responsabilidade do produtor num esforço para aumentar as taxas de recuperação dos materiais recicláveis, tanto quanto possível.

Em 2009, entrou em vigor o segundo Plano Nacional de Gestão de Resíduos, abrangendo o período 2009-2015 e alargando a sua visão para 2021. O segundo Plano baseou-se na revisão do primeiro e estabeleceu alguns objetivos qualitativos específicos

a serem alcançados a médio e curto prazo com perspectiva de longo prazo. Uma meta bem formulada refere-se ao aumento da reciclagem de resíduo doméstico para 60% até 2015.

Seguindo a mesma linha de pensamento de 2002, foi aplicada em 2010 um novo acréscimo de 19 euros por tonelada na taxa de aterro. O aumento contínuo do imposto sobre o aterro tornou a incineração mais barata do que a deposição em aterro.

A partir de 2011, o Ministério das Finanças decidiu eliminar o imposto sobre o aterro como parte de uma simplificação dos impostos. Nos últimos anos, as receitas do imposto sobre o aterro foram reduzidas substancialmente na sequência da redução dos resíduos destinados ao aterro.

A Holanda já atingiu a meta para 2020 de 50% de reciclagem para resíduos sólidos urbanos definida pela Diretiva 2008/98/CE. De facto, a reciclagem já havia atingido o nível de 51% em 2010. A taxa de reciclagem aumentou de forma lenta, mas constante na década de 2001-2010, e poderia chegar de 55% a 60% até 2020 se as taxas de aumento para a reciclagem puderem ser mantidas.

O segundo Plano Nacional de Gestão de Resíduos definiu um objetivo de 60% para a reciclagem de resíduos para 2015. Para cumprir este objetivo, os Países Baixos terão de intensificar os seus esforços.

### **Portugal<sup>13</sup>**

Portugal enfrentou múltiplos problemas com a gestão de resíduos sólidos urbanos e está a tentar combatê-los através da adoção de legislação, a fim de melhorar o desempenho dos sistemas de gestão de resíduos. O país fez progressos substanciais no domínio dos resíduos a partir da situação existente no final do século passado, quando o método de tratamento dominante (se não exclusivo) era o depósito em lixeiras.

A gestão de resíduos é atualmente dominada por aterros, mas Portugal investiu em muitas outras opções de tratamento, incluindo incineração, compostagem e tecnologia de tratamento biomecânico.

Os motores da evolução dos resíduos sólidos urbanos incluem a legislação nacional, que transpõe predominantemente as diretivas da UE, e os planos estratégicos dos resíduos sólidos urbanos (PERSU).

---

<sup>13</sup> as informações sobre a Gestão de Resíduos em Portugal foram retiradas de uma única fonte: Municipal Waste Management in Portugal - EEA. 2013f

PERSU I estabeleceu objetivos quantitativos e qualitativos para o sistema de gestão de resíduos de Portugal, seguindo paralelamente a evolução a nível da UE. O principal objetivo da PERSU I foi eliminar as lixeiras e desviar os resíduos, de acordo com objetivos quantificados específicos, para a reciclagem, incineração e compostagem. Esta tem sido uma tarefa difícil, como em 2001, mais de 340 lixeiras ainda estavam para ser fechados. Apesar do sucesso do plano na erradicação das lixeiras, a maioria dos alvos estabelecidos não foram atingidos. Por conseguinte, tendo em conta a necessidade de modernizar o sistema de gestão de resíduos urbanos, a PERSU II foi ratificada em 2006.

PERSU II visou eliminar as ineficiências observadas na implementação do plano anterior:

- ✓ adaptar a legislação da UE à realidade portuguesa;
- ✓ racionalizar os custos;
- ✓ incentivar a participação de todas as partes interessadas, com base na contribuição de todas elas;
- ✓ apoiar a incineração com recuperação de energia e tratamento bio-mecânico como soluções para tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ introduzir a recolha seletiva de resíduos orgânicos e outras medidas para desviar os resíduos dos aterros; e
- ✓ maximizar a utilização de subprodutos.

Os objetivos quantitativos incluídos na PERSU II são adotados da legislação da UE. O quadro legal que regula a gestão de resíduos tem vindo a consolidar-se nos últimos anos, com sistemas de gestão de determinados fluxos específicos e atribuindo aos produtores metas para a prevenção, recolha seletiva, reciclagem e outras formas de recuperação. Além de enquadramentos gerais como a PERSU, existem vários outros decretos que regulam os fluxos de resíduos específicos ou opções de tratamento.

O Ministério do Ambiente é responsável por toda a legislação relativa aos resíduos. A organização dos resíduos é feita por um sistema de gestão que envolve três outros tipos de organizações:

- ✓ Municípios - responsáveis pela recolha de resíduos (normalmente apenas mistos);
- ✓ SGRSU - entidades que tratam do tratamento de resíduos;

- ✓ SPV - o Sistema de Pontos Verdes português responsável pela reciclagem de resíduos de embalagens.

Após uma forte redução em 2002, a reciclagem em Portugal aumentou até antes da estagnação em 2009. O principal motivo para este aumento é principalmente a reciclagem de material que tem crescido a um ritmo mais rápido do que a reciclagem orgânica. Em termos globais, a reciclagem em Portugal é relativamente baixa em comparação com outros países da UE, mas mostra, no entanto, uma tendência crescente.

A maioria dos resíduos são rejeitados para deposição em aterro, uma vez que são resíduos mistos que muitas vezes não são adequados para o processo de compostagem.

Os objetivos específicos e o incentivo à reciclagem, incluídos na PERSU II, parecem não ter tido um efeito imediato nos níveis de reciclagem após a ratificação da PERSU II.

Com o objetivo de verificar se Portugal terá condições de alcançar a meta de reciclagem de 50% dos resíduos urbanos até 2020, conforme prevê a Diretiva 2008/98/CE, foi calculada uma regressão linear simples aplicada a três conjuntos de dados:

- ✓ 2001 a 2005;
- ✓ 2006 a 2010;
- ✓ 2001 a 2010.

A linha de regressão linear, calculada para cada um destes conjuntos de dados, é alargada até 2020. Todos os cenários levam a um nível de reciclagem entre 20% e 30% dos resíduos urbanos gerados. Esta análise mostra que Portugal terá de fazer um esforço excecional se quiser cumprir a meta estipulada pela Diretiva de Resíduos.

Portugal está a investir na tecnologia de tratamento biomecânico e as plantas previstas estarão em breve em pleno funcionamento. Esse investimento poderia ter um efeito drástico sobre os números de reciclagem.

Portugal salientou a necessidade de reforma no tratamento de resíduos biodegradáveis. A estratégia nacional para a redução de resíduos biodegradáveis para aterro estabelece os princípios da recolha seletiva de matéria orgânica e a construção de novas plantas de recuperação, a fim de minimizar o aterro sanitário de resíduos biodegradáveis.

Portugal investiu em instalações de recuperação de resíduos orgânicos (incluindo a tecnologia de tratamento biomecânico) e erradicou todos os aterros não controlados no seu território. Espera-se que a combinação de novas instalações de tratamento tornando-se operacional e os incentivos proporcionados pelo PERSU II alterem o desenvolvimento de resíduos biodegradáveis depositados em aterros.

Portugal introduziu em 2007 uma taxa de aterro em 2 euros por tonelada, que foi aumentada para 4 euros / tonelada em 2011. O imposto é suposto fornecer um incentivo económico para que os produtores possam desviar os resíduos de aterros e encaminhar para soluções mais sustentáveis, como reciclagem ou incineração com recuperação de energia.

A reciclagem vem aumentando desde a introdução do imposto, mas continua a tendência crescente observada antes e nenhum estímulo extra é observado devido ao imposto. Este fraco efeito do imposto pode ser resultado do baixo valor do imposto. Em comparação com outros países em desenvolvimento, o valor de imposto sobre o aterro é muito baixo em Portugal e pode não ser uma opção mais cara do que outras alternativas.

O nível de emissões de gás de efeito estufa depende da quantidade de resíduos gerados e do tratamento realizado a cada ano. O aterro sanitário contribui fortemente para as emissões diretas, ao mesmo tempo, a reciclagem evita as emissões como resultado da produção primária de materiais que são fornecidos pela recuperação de resíduos.

No caso de Portugal, o elevado nível de deposição em aterro resulta num elevado nível de emissões. É importante notar que a redução da parcela de aterro no tratamento de resíduos não tem um efeito imediato sobre as emissões de gases de efeito estufa dos aterros, uma vez que os resíduos biodegradáveis em um aterro emitem metano por anos depois de serem depositados.

As emissões têm aumentado constantemente, principalmente devido ao aumento de resíduos sólidos urbanos gerados. Apesar da reciclagem e incineração terem aumentado também, os benefícios destas não foram capazes de superar o adicional dos resíduos gerados.

O duplo benefício de desviar os resíduos dos aterros - reduz as emissões diretas dos aterros e das emissões evitadas através da reciclagem e da valorização energética - confere a Portugal uma melhoria das quantidades de resíduos recuperados (recuperação

de energia ou material). A reciclagem e a valorização de resíduos podem ajudar Portugal a alcançar também a sua redução de emissões de gases de efeito estufa.

Um dos principais elementos das políticas de resíduos de Portugal é o segundo plano nacional de gestão de resíduos, PERSU II que foi ratificado em 2006. O PERSU II está a tentar eliminar as ineficiências observadas na execução do plano anterior e incorpora os objetivos da legislação europeia no direito nacional. Embora os princípios da PERSU II claramente promovam a reciclagem e a recuperação em geral, o efeito sobre a situação da gestão de resíduos até 2010 foi pequeno desde a sua ratificação.

As iniciativas mais importantes encontradas em Portugal nos últimos anos referem-se aos resíduos biodegradáveis. A legislação relativa aos resíduos biodegradáveis foi atualizada nos anos 2000 com vários decretos que alinham a legislação portuguesa com as diretivas da UE. A estratégia nacional para a redução de aterros, lançada em 2004, tem como objetivo aumentar a coleta seletiva e estabelecer instalações modernas para seu tratamento. Portugal também investiu em tecnologias de tratamento bio-mecânico, com mais 10 novas fábricas, o que pode ter um efeito significativo no desenvolvimento de todo o sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos.

A reciclagem tem vindo a aumentar a um ritmo mais ou menos constante. No entanto, a percentagem estável de deposição em aterro e o lento aumento da reciclagem mostram que Portugal terá de realizar um esforço excecional para cumprir o objetivo de 50% de reciclagem da Diretiva de Resíduos até 2020, bem como os objetivos de desvio do aterro sanitário da UE da Diretiva de Aterros. No entanto, Portugal espera que a gestão reescalada e reajustada de resíduos biodegradáveis, em conformidade com os objetivos de 2013 e 2020, juntamente com o pleno funcionamento de todas as instalações projetadas para a sua recuperação, reverta esta situação e contribua para o cumprimento das metas de desvio de aterros.

No que se refere à tecnologia de tratamento biomecânico, esta forma de tratamento pode trazer melhorias significativas para a gestão de resíduos portugueses. Portugal parece dar prioridade a instalações de recuperação de resíduos orgânicos que já estão a funcionar, com mais dez instalações MBT que entraram em funcionamento em 2010. A sua capacidade de tratamento adicional de 400 000 toneladas cobriria uma parte significativa dos resíduos urbanos e poderia mudar rapidamente a estrutura de tratamento de RSU. Por outro lado, os dados mostram que após a entrada dos resíduos nas instalações

de recuperação orgânica a maioria é rejeitada e enviada para aterro sanitário. Se a eficiência do processo de triagem é aumentada, mais resíduos podem ser tratados e menos aterrados. No entanto, esta eficiência é limitada pelo facto de as instalações de recuperação orgânica estarem a tratar resíduos mistos, o que tem um efeito sobre a qualidade da produção.

O quadro estratégico está em vigor em Portugal com a PERSU II, que abrange todos os aspetos e objetivos de um sistema de gestão de resíduos estruturado e melhorado. No entanto, parece haver dificuldades com a sua implementação na medida em que a sua ratificação não criou quaisquer resultados observáveis sobre a gestão dos RSU até 2010, enquanto a implementação do plano anterior era apenas parcial. O imposto sobre o aterro parece ser demasiado baixo para ter um efeito significativo sobre a taxa de aterro. Globalmente, Portugal tem de intensificar a implementação do plano e serão necessários esforços adicionais consideráveis para cumprir os objetivos da UE.

### **Brasil**

A preocupação do Brasil com a preservação ambiental está registada na Constituição Federal de 1988. Conforme seu art. 23, inciso VI, “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e Municípios proteger o ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Além desse e de outros artigos, a Constituição conta com um capítulo específico sobre o ambiente, que explicita que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Com relação a gestão de resíduos sólidos, a Lei Federal nº12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e à gestão de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos económicos aplicáveis (DOU, 2010).

A partir da promulgação dessa Lei, as empresas geradoras de resíduos passam a ser obrigadas a: elaborar, implementar e executar, via responsável técnico devidamente habilitado, seus planos de gestão de resíduos sólidos; a conhecer as etapas que são exigidas para a elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos; a manter informado

o órgão competente a respeito do gestão dos resíduos sólidos; a controlar os resíduos produzidos e retirados por outras empresas; a saber quais são os resíduos produzidos por ela e recolhidos pelos órgãos públicos; a produzir produtos com ciclo de vida mais longo; a utilizar embalagens que possam retornar ao ciclo produtivo; a reaproveitar os resíduos sólidos por ela produzidos; a diminuir as quantidades de resíduos sólidos gerados por ela; a dar uma destinação final ambientalmente adequada aos seus resíduos sólidos; a elaborar um inventário para o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a saber qual a classificação dos resíduos sólidos produzidos por ela (DOU, 2010).

No mesmo ano foi instituído pelo Decreto nº 7.405, o Programa Pró-Catador, “com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento”. Neste caso, consideram-se catadores “as pessoas físicas de baixa renda que se dedicam às atividades de coleta, triagem, beneficiamento, processamento, transformação e comercialização de materiais reutilizáveis e recicláveis”.

De acordo com dados da ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, a geração de RSU no Brasil em 2015 foi de 79,9 milhões de toneladas. Com relação à deposição final, houve aumento da deposição adequada em 2015: cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários. Porém, houve um aumento também no volume de resíduos com destinação inadequada: quase 30 milhões de toneladas de resíduos foram dispostos em lixeiras ou em aterros que não possuem a preparação adequada para proteção do ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2015).

O Brasil tem avançado muito na gestão de resíduos sólidos, mas ainda tem um longo caminho a percorrer e desafios a serem superados para alcançar um nível desejado de qualidade, principalmente no que se refere à deposição final. Outro grande desafio é aumentar os índices de reciclagem que além de não apresentarem muitos avanços, houve até mesmo redução da reciclagem em alguns setores em 2015 em relação a índices registrados anteriormente. Esse é o caso, por exemplo, da reciclagem de garrafas PET que em 2015 foram recicladas 274.000 toneladas de garrafas, sendo que em 2014 esse número



foi de 314.000 toneladas. A cadeia de reciclagem enfrenta dificuldades devido a ausência de um sistema de gestão integrado que apoie na superação dos gargalos existentes (ABRELPE, 2015).

Constata-se no Brasil um descolamento das políticas nacionais das realidades locais e regionais e a falta de uma política consistente de consciencialização da população sobre cuidados e preservação do ambiente, que não ocorre por decreto ou campanhas genéricas e pontuais, mas por educação continuada (Gomes *et al.*, 2014).

## Anexo 2: Questionários Português, Francês e Inglês

### Questionário em Português – Portugal

\* 1. Existem ações de gestão ambiental na sua empresa?

- ☐ Sim  
☐ Não

#### Gestão Ambiental

\* 2. Quais ações de gestão ambiental são realizadas na sua empresa? (pode escolher mais do que uma alternativa)

- ☐ Design de produto  
☐ Adaptação de processos  
☐ Redução do uso de matéria-prima  
☐ Eficiência Energética  
☐ Redução da utilização de água  
☐ Tratamento da água utilizada no final do processo produtivo  
☐ Separação de resíduos  
☐ Tratamento de resíduos  
☐ Sensibilização sobre gestão ambiental com os empregados da empresa  
☐ Outro (especifique)

\* 3. Para a implementação das ações de gestão ambiental foram necessários os seguintes tipos de alteração de processo na empresa:

	Discordo Totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Ecodesign de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção mais limpa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística reversa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de equipamentos menos poluentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de equipamentos que geram menos riscos ambientais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria contínua de processo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 4. A sua empresa aplica algum dos tópicos mencionados abaixo? (pode escolher mais do que uma alternativa)

- ☐ Economia/ Processo Circular  
☐ Simbiose Industrial  
☐ Análise do Ciclo de Vida do Produto  
☐ Bolsa de Resíduos  
☐ ISO 14001  
☐ Nenhum dos Anteriores

## Resíduos

\* 5. Dos exemplos abaixo, quais os procedimentos adotados na sua empresa em relação à gestão de resíduos?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Redução da geração de resíduos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reuso na própria produção da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Venda para reuso noutras empresas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reciclagem pela própria empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encaminhamento para reciclagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorização orgânica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorização energética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deposição em aterro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 6. Os resíduos gerados na sua empresa podem representar uma nova oportunidade de negócio?

- ☐ Sim  
☐ Não  
☐ Talvez

Se sim, que oportunidades os resíduos podem gerar?

\* 7. Dos exemplos abaixo, quais são os principais motivos que dificultam as ações de gestão de resíduos na sua empresa?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Falta de informação / conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de tempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de recursos humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de recursos financeiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de espaço para a coleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resistência à mudança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa não considera que haja benefícios da redução de resíduos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 8. Qual foi o investimento da sua empresa, no último ano, na gestão de resíduos?

- ☐ 0 euros  
☐ 1 a 1 000 euros  
☐ 1 001 a 2 500 euros  
☐ 2 501 a 5 000 euros  
☐ 5 001 a 10 000 euros  
☐ Acima de 10 000 euros

\* 9. Em relação à gestão de resíduos, qual foi a rentabilidade da sua empresa no último ano?

- ☐ Teve prejuízo
- ☐ Não teve prejuízo nem lucro
- ☐ Teve lucro até 1 000 euros
- ☐ Teve lucro entre 1 001 e 2 500 euros
- ☐ Teve lucro entre 2 501 e 5 000 euros
- ☐ Teve lucro entre 5 001 e 10 000 euros
- ☐ Teve lucro acima de 10 000 euros

#### Legislação em relação a resíduos

\* 10. A sua empresa já implementou ações de gestão de resíduos para adequação a normas/leis?

- ☐ Sim
- ☐ Não

\* 11. Aquando da implementação de ações de gestão de resíduos para adequação a normas/leis, a empresa entendia que poderia ter...

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Aumento de custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despesas desnecessárias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da burocracia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição do desperdício de materiais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento do benefício económico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 12. Após a implementação de ações de gestão de resíduos, em conformidade com normas/leis, quais os benefícios alcançados pela empresa?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Redução de custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição do desperdício	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da produtividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria da imagem frente aos clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novas oportunidades de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retorno financeiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 13. Dos exemplos abaixo, quais foram as maiores dificuldades na implementação de ações de gestão de resíduos, para adequação a normas e leis?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Falta de perceção das normas/leis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de comprometimento das pessoas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto custo de aquisição de novos equipamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto custo de implementação das ações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Dificuldade na implementação

\* 14. Quais são os principais motivos que dificultam as ações de gestão do ambiente na sua empresa? (pode escolher mais do que uma alternativa)

- ☐ Falta de informação
- ☐ Falta de tempo
- ☐ Falta de recursos humanos
- ☐ Falta de recursos financeiros
- ☐ Resistência à mudança
- ☐ A empresa não considera que haja benefícios na gestão do ambiente
- ☐ Outro

Outro (especifique)

### Dados da Empresa

\* 15. Qual o ramo de atividade da sua empresa de acordo com o CAE (Classificação Portuguesa das Atividades Económicas)?

- ☐ 10. Indústrias alimentares
- ☐ 11. Indústria das bebidas
- ☐ 14 Indústria do vestuário
- ☐ 15 Indústria do couro e dos produtos do couro
- ☐ 204. Fabricação de sabões e detergentes, produtos de limpeza e de polimento, perfumes e produtos de higiene
- ☐ 25. Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos;
- ☐ 31. Fabricação de mobiliário e de colchões
- ☐ 321. Fabricação de joalharia, ourivesaria, bijutaria e artigos similares; cunhagem de moedas
- ☐ 27. Fabricação de equipamento eléctrico
- ☐ 325. Fabricação de instrumentos e material médico-cirúrgico
- ☐ Outro

Outro (especifique)

\* 16. Quantos empregados tem a sua empresa?

- ☐ 1 a 10 empregados
- ☐ 11 a 50 empregados
- ☐ 51 a 250 empregados
- ☐ Mais de 250 empregados

\* 17. Em volume de negócios, considera a sua empresa:

- ☐ Microempresa (volume de negócios menor ou igual a 2 milhões de euros)
- ☐ Pequena empresa (volume de negócios menor ou igual a 10 milhões de euros)
- ☐ Média empresa (volume de negócios menor ou igual a 50 milhões de euros)
- ☐ Grande empresa (volume de negócios maior que 50 milhões de euros)

18. Cargo do respondente (Proprietário, Diretor, Contabilista, outro)

19. O questionário é anónimo mas, caso queira identificar-se e receber o resultado da investigação, escreva o seu email:

20. A sua colaboração será muito útil. Obrigada! Algum comentário ou sugestão? Fique a vontade.

## Questionário em Inglês

\* 1. Has your business implemented any environmental actions? \*  
(methodologies and processes that are more environmentally friendly)

- ☐ Yes  
☐ No

### Environmental Management

\* 2. Which of the following environmental management actions are conducted in your business? (more than one option accepted)

- ☐ Product design  
☐ Process adaptation  
☐ Reduced use of raw materials  
☐ Energy Efficiency  
☐ Reduced water consumption  
☐ Treatment of the water used at the end of the production process  
☐ Waste segregation  
☐ Waste treatment  
☐ Environmental management awareness among company employees  
☐ Other

Other

\* 3. To implement environmental management actions in your company, the following process changes were necessary:

	Strongly Disagree	Disagree	Do not Agree nor Disagree	Agree	Strongly Agree
Product ecodesign	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clean production	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reverse logistics	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acquisition of more environmentally friendly equipment	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acquisition of equipment that causes less environmental impact	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Continuous process improvement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 4. Has your business implemented any of the items below? (more than one option accepted)

- ☐ Circular Economy  
☐ Industrial Symbiosis  
☐ Product Useful Life Analysis  
☐ Waste Exchanges  
☐ ISO 14001  
☐ None of the above

## Waste

\* 5. From the examples below, which of the waste management procedures has your business implemented?

	Strongly Disagree	Disagree	Do not Agree nor Disagree	Agree	Strongly Agree
Waste reduction	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reuse into company production	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Waste trading for reuse in other companies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onsite recycling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forwarding to recycling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organic waste recovery	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Energy recovery	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Landfill disposal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 6. Can the waste generated in your business represent a new business opportunity?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Maybe

If 'yes', which opportunities can your waste create?

\* 7. From the examples below, what are the main aspects that hinder waste reduction actions in your business?

	Strongly Disagree	Disagree	Do not Agree nor Disagree	Agree	Strongly Agree
Lack of information	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lack of time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lack of human resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lack of financial resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No physical space	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resistance to change	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The business does not consider waste reduction to be beneficial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 8. Over the past year, how much did your business invest in waste management?

- ☐ 0 euros
- ☐ 1 to 1,000 euros
- ☐ 1,001 to 2,500 euros
- ☐ 2,501 to 5,000 euros
- ☐ 5,001 to 10,000 euros
- ☐ Over 10,000 euros



\* 9. Regarding waste management, how much did your business profit in the last year

- ☐ No profit
- ☐ No loss and no profit
- ☐ 1,000 euros in profit
- ☐ From 1,001 to 2,500 euros in profit
- ☐ From 2,501 to 5,000 euros in profit
- ☐ From 5,001 to 10,000 euros in profit
- ☐ Over 10,000 euros in profit

#### Waste legislation

\* 10. Has your business implemented waste management actions to comply with norms/regulations?

- ☐ Yes
- ☐ No

\* 11. When implementing waste management actions to comply with norms/regulations, your business considered it would have...

	Strongly Disagree	Disagree	Do not Agree nor Disagree	Agree	Strongly Agree
Increased costs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unnecessary expenses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Increased paperwork	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduced costs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduced material waste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Increased economic gains	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 12. After the implementation of waste management actions to comply with norms/regulations, what benefits did your business have?

	Strongly Disagree	Disagree	Do not Agree nor Disagree	Agree	Strongly Agree
Costs reduction	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduced waste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Increased productivity	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Better company reputation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
New business opportunities	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financial return	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 13. From the examples below, which were the major difficulties when implementing waste management actions to comply with norms/regulations?

	Strongly Disagree	Disagree	Do not Agree nor Disagree	Agree	Strongly Agree
Lack of legislation awareness	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lack of personnel commitment	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
High investments in the acquisition of new equipment	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
High costs incurred to implement actions	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



### Difficulty in implementation

\* 14. What are the main aspects that hinder environmental management actions in your business? (more than one option accepted)

- ☐ Lack of information
- ☐ Lack of time
- ☐ Lack of human resources
- ☐ Lack of financial resources
- ☐ Resistance to change
- ☐ The business does not consider environmental management to be beneficial
- ☐ Other

Other

### Company Information

\* 15. What is your business activity according to NACE (European industrial activity classification)

- ☐ 10. Food industry
- ☐ 11. Beverage industry
- ☐ 14. Garment industry
- ☐ 15. Leather and leather products industry
- ☐ 204. Manufacturing of soap and detergent, cleaning and polishing products, perfumes and personal hygiene products
- ☐ 25. Metallic product manufacturing, except for machinery and equipment
- ☐ 27. Electric equipment manufacturing
- ☐ 31. Furniture and mattress manufacturing
- ☐ 321. Manufacturing of jewelry, fashion jewelry and similar products; coin stamping
- ☐ 325 Medical and surgical instrument and material manufacturing
- ☐ Other

Other

\* 16. How many employees does your business have?

- ☐ 1 to 10 employees
- ☐ 11 to 50 employees
- ☐ 51 to 250 employees
- ☐ Over 250 employees

\* 17. In business volume, do you consider your company to be a:

- ☐ Micro business (business volume equal or lower than 2 million euros)
- ☐ Small business (business volume equal or lower than 10 million euros)
- ☐ Medium sized business (business volume equal or lower than 50 million euros)
- ☐ Large business (business volume higher than 50 million euros)

18. Job Position of the Respondent (Owner, Director, Accountant, other)

19. This is a confidential questionnaire, but feel free to write your email address if you would like to learn about the result of this survey:

20. Your contribution is really appreciated. Thank you! Do you have any comments or suggestions? Feel free to write them here.

## Questionário em Francês

\* 1. Y a-t-il des actions de gestion environnementale dans votre entreprise? (adoption de méthodologies et de procédés amis de l'environnement)

☐ Oui

☐ No

### Gestion Environnementale

\* 2. Lesquelles des actions suivantes sont réalisées dans votre entreprise ? (vous pouvez choisir plus d'une alternative)

☐ Design du produit

☐ Adaptation de procédés

☐ Réduction de l'utilisation de matière première

☐ Efficacité Énergétique

☐ Réduction de l'utilisation d'eau

☐ Traitement de l'eau utilisée à la fin du processus de production

☐ Séparation de déchets

☐ Traitement de déchets

☐ Sensibilisation sur la gestion environnementale envers les employés de l'entreprise

☐ Autre

Autre

\* 3. Pour l'exécution des actions de gestion environnementale, ont été nécessaires les types suivants de modification de procédé dans l'entreprise:

	Je ne suis pas du tout d'accord	Je ne suis pas d'accord	Ça m'est égal	Je suis d'accord	Je suis entièrement d'accord
Écodesign de produits	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Production plus propre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logistique inverse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acquisition d'équipements moins polluants	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acquisition d'équipements engendrant moins de risques environnementaux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amélioration continue des processus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 4. Votre entreprise applique-t-elle un des thèmes figurant ci-dessous? (vous pouvez choisir plus d'une alternative)

☐ Economie Circulaire

☐ Symbiose Industrielle

☐ Analyse du Cycle de Vie du Produit

☐ Bourse de Déchets

☐ Aucun des choix précédents

## Déchets

\* 5. Des exemples cidessous, quels sont les procédés adoptés dans votre entreprise en ce qui concerne la gestion des déchets?

	Je ne suis pas du tout d'accord	Je ne suis pas d'accord	Ça m'est égal	Je suis d'accord	Je suis entièrement d'accord
Réduction des déchets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réutilisation dans la propre production de l'entreprise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recyclage par l'entreprise elle-même	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vente pour réutilisation dans d'autres entreprises	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envoi vers le recyclage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorisation organique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorisation énergétique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mise en décharge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 6. Les déchets produits dans votre entreprise peuvent-ils représenter une nouvelle opportunité d'affaires?

- ☐ Oui  
☐ Non  
☐ Peut Être

Si vous avez répondu "oui", quelles sont les opportunités que les déchets peuvent générer?

\* 7. Des exemples cidessous, quels sont les principaux motifs dificultant les actions de réduction de déchets dans votre entreprise?

	Je ne suis pas du tout d'accord	Je ne suis pas d'accord	Ça m'est égal	Je suis d'accord	Je suis entièrement d'accord
Manque d'information	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manque de temps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manque de ressources humaines	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manque de ressources financières	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manque d'espace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Résistance au changement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'entreprise ne croit pas qu'il y a des bénéfices dans la gestion de l'environnement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 8. Quel a été l'investissement dans votre entreprise au cours de l'année dernière dans la gestion des déchets ?

- ☐ 0 euros  
☐ entre 1 et 1 000 euros  
☐ entre 1 001 et 2 500 euros  
☐ entre 2 501 et 5 000 euros  
☐ entre 5 001 et 10 000 euros  
☐ Audessus de 10 000 euros

\* 9. Par rapport à la gestion des déchets, quelle a été la rentabilité de votre entreprise dans l'année dernière?

- ☐ Elle a subi un préjudice
- ☐ Elle n'a eu ni préjudice ni bénéfice
- ☐ Elle a eu un bénéfice de jusqu'à 1 000 euros
- ☐ Elle a eu un bénéfice entre 1 001 et 2 500 euros
- ☐ Elle a eu un bénéfice entre 2 501 et 5 000 euros
- ☐ Elle a eu un bénéfice entre 5 001 et 10 000 euros
- ☐ Elle a eu un bénéfice au-dessus de 10.000 euros

#### Législation concernant les déchets

\* 10. Votre entreprise a-t-elle déjà exécuté des actions de gestion de déchets pour s'adapter aux normes/lois?

- ☐ Oui
- ☐ Non

\* 11. Lors de l'exécution des actions de gestion de déchets pour une adaptation aux normes/lois, l'entreprise estimait qu'elle pourrait avoir...

	Je ne suis pas du tout d'accord	Je ne suis pas d'accord	Ça m'est égal	Je suis d'accord	Je suis entièrement d'accord
Une augmentation des coûts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Des dépenses inutiles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Une augmentation dans la bureaucratie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Une réduction des coûts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Une diminution du gaspillage de matériels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Une augmentation du bénéfice économique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 12. Suite à l'exécution des actions de gestion des déchets, en conformité avec les normes/lois, quels sont les bénéfices atteints par l'entreprise?

	Je ne suis pas du tout d'accord	Je ne suis pas d'accord	Ça m'est égal	Je suis d'accord	Je suis entièrement d'accord
Réduction des coûts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminution du gaspillage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Augmentation de la productivité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amélioration de l'image de l'entreprise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nouvelles opportunités d'affaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retour financier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 13. Des exemples ci-dessous, quelles ont été les plus grandes difficultés dans l'exécution des actions de gestion des déchets pour une adaptation aux normes et aux lois ?

	Je ne suis pas du tout d'accord	Je ne suis pas d'accord	Ça m'est égal	Je suis d'accord	Je suis entièrement d'accord
Manque de compréhension des normes/lois	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manque d'engagements des personnes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coût élevé dans l'acquisition de nouveaux équipements	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coût élevé dans l'exécution des actions	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Difficulté de mise en œuvre

\* 14. Quels sont les principaux motifs difficultant les actions de gestion de l'environnement dans votre entreprise? (vous pouvez choisir plus d'une alternative)

- ☐ Manque d'information
- ☐ Manque de temps
- ☐ Manque de ressources humaines
- ☐ Manque de ressources financières
- ☐ Résistance au changement
- ☐ L'entreprise ne croit pas qu'il y a des bénéfices dans la gestion de l'environnement
- ☐ Autre

Autre

#### Données de l'Entreprise

\* 15. Quelle est la branche d'activité de votre entreprise selon le NACE (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté Européenne)

- ☐ 10. Industrie alimentaire
- ☐ 11. Industrie des boissons
- ☐ 14 Industrie de l'habillement
- ☐ 15 Industrie du cuir et des produits dérivés du cuir
- ☐ 204. Fabrication de savons et de détergents, produits de nettoyage et de lustrage, parfums et produits d'hygiène
- ☐ 25. Fabrication de produits métalliques, sauf machines et équipements
- ☐ 27. Fabrication d'équipement électrique
- ☐ 31. Fabrication de mobilier et de matelas
- ☐ 321. Fabrication d'articles de joaillerie, d'orfèvrerie, de bijouterie et d'articles similaires; frappe de la monnaie
- ☐ 325. Fabrication d'instruments et de matériel médical et chirurgical
- ☐ Autre

Autre

\* 16. Combien de travailleurs effectifs l'entreprise atelle?

- ☐ De 1 à 10 travailleurs
- ☐ De 11 à 50 travailleurs
- ☐ De 51 à 250 travailleurs
- ☐ Plus de 250 travailleurs

\* 17. En ce qui concerne le chiffre d'affaires, vous considérez votre entreprise une:

- ☐ Microentreprise (chiffre d'affaires inférieur ou égal à 2 millions d'euros)
- ☐ Petite entreprise (chiffre d'affaires inférieur ou égal à 10 millions d'euros)
- ☐ Moyenne entreprise (chiffre d'affaires inférieur ou égal à 50 millions d'euros)
- ☐ Grande entreprise (chiffre d'affaires supérieur à 50 millions d'euros)

18. Poste du Répondant (Propriétaire, Directeur, Comptable, autre)

19. Le questionnaire est anonyme, mais si vous voulez vous identifier et recevoir le résultat du sondage, veuillez informer votre mél

20. Votre collaboration est très utile! Merci! Avezvous un commentaire ou une suggestion? Soyez à l'aise!



## Questionário em Português – Brasil

\* 1. Existem ações de gestão ambiental na sua empresa?

- ☐ Sim
- ☐ Não

### Gestão Ambiental

\* 2. Quais ações de gestão ambiental são realizadas na sua empresa? (pode escolher mais do que uma alternativa)

- ☐ Design de produto
- ☐ Adaptação de processos
- ☐ Redução do uso de matéria-prima
- ☐ Eficiência Energética
- ☐ Redução da utilização de água
- ☐ Tratamento da água utilizada no final do processo produtivo
- ☐ Separação de resíduos
- ☐ Tratamento de resíduos
- ☐ Sensibilização sobre gestão ambiental com os empregados da empresa
- ☐ Outro (especifique)

\* 3. Para a implementação das ações de gestão ambiental foram necessários os seguintes tipos de alteração de processo na empresa:

	Discordo Totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Ecodesign de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção mais limpa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística reversa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de equipamentos menos poluentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de equipamentos que geram menos riscos ambientais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria contínua de processo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 4. A sua empresa aplica algum dos tópicos mencionados abaixo? (pode escolher mais do que uma alternativa)

- ☐ Economia/ Processo Circular
- ☐ Simbiose Industrial
- ☐ Análise do Ciclo de Vida do Produto
- ☐ Bolsa de Resíduos
- ☐ ISO 14001
- ☐ Nenhum dos Anteriores

## Resíduos

\* 5. Dos exemplos abaixo, quais os procedimentos adotados na sua empresa em relação à gestão de resíduos?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Redução da geração de resíduos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reuso na própria produção da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Venda para reuso noutras empresas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reciclagem pela própria empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encaminhamento para reciclagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorização orgânica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorização energética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deposição em aterro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 6. Os resíduos gerados na sua empresa podem representar uma nova oportunidade de negócio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

Se sim, que oportunidades os resíduos podem gerar?

\* 7. Dos exemplos abaixo, quais são os principais motivos que dificultam as ações de gestão de resíduos na sua empresa?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Falta de informação / conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de tempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de recursos humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de recursos financeiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de espaço para a coleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resistência à mudança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa não considera que haja benefícios da redução de resíduos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 8. Qual foi o investimento da sua empresa, no último ano, na gestão de resíduos?

- ☐ 0 reais
- ☐ 1 a 3 400 reais
- ☐ 3 401 a 8 500 reais
- ☐ 8 501 a 17 000 reais
- ☐ 17 001 a 34 000 reais
- ☐ Acima de 34 000 reais

\* 9. Em relação à gestão de resíduos, qual foi a rentabilidade da sua empresa no último ano?

- ☐ Teve prejuízo
- ☐ Não teve prejuízo nem lucro
- ☐ Teve lucro até 3 400 reais
- ☐ Teve lucro entre 3 401 e 8 500 reais
- ☐ Teve lucro entre 8 501 e 17 000 reais
- ☐ Teve lucro entre 17 001 e 34 000 reais
- ☐ Teve lucro acima de 34 000 reais

#### Legislação em relação a resíduos

\* 10. A sua empresa já implementou ações de gestão de resíduos para adequação a normas/leis?

- ☐ Sim
- ☐ Não

\* 11. Quando da implementação de ações de gestão de resíduos para adequação a normas/leis, a empresa entendia que poderia ter...

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Aumento de custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despesas desnecessárias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da burocracia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição do desperdício de materiais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento do benefício econômico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 12. Após a implementação de ações de gestão de resíduos, em conformidade com normas/leis, quais os benefícios alcançados pela empresa?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Redução de custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição do desperdício	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da produtividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria da imagem frente aos clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novas oportunidades de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retorno financeiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 13. Dos exemplos abaixo, quais foram as maiores dificuldades na implementação de ações de gestão de resíduos, para adequação a normas e leis?

	Discordo Totalmente	Discordo	Não Discordo nem Concordo	Concordo	Concordo Totalmente
Falta de percepção das normas/leis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de comprometimento das pessoas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto custo de aquisição de novos equipamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto custo de implementação das ações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



### Dificuldade na implementação

\* 14. Quais são os principais motivos que dificultam as ações de gestão do ambiente na sua empresa? (pode escolher mais do que uma alternativa)

- ☐ Falta de informação
- ☐ Falta de tempo
- ☐ Falta de recursos humanos
- ☐ Falta de recursos financeiros
- ☐ Resistência à mudança
- ☐ A empresa não considera que haja benefícios na gestão do ambiente
- ☐ Outro (especifique)

### Dados da Empresa

\* 15. Qual o ramo de atividade da sua empresa de acordo com o CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas)?

- ☐ 10. Fabricação de produtos alimentícios
- ☐ 11. Fabricação de Bebidas
- ☐ 14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios
- ☐ 15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados
- ☐ 206. Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
- ☐ 25. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
- ☐ 31. Fabricação de móveis
- ☐ 321. Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes
- ☐ 27. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
- ☐ 325. Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos
- ☐ Outro (especifique)

\* 16. Quantos empregados tem a sua empresa?

- ☐ 1 a 10 empregados
- ☐ 11 a 50 empregados
- ☐ 51 a 250 empregados
- ☐ Mais de 250 empregados

\* 17. Em volume de negócios, considera a sua empresa:

- ☐ Microempresa
- ☐ Pequena empresa
- ☐ Média empresa
- ☐ Grande empresa

18. Cargo do respondente (Proprietário, Diretor, Contabilista, outro)

19. O questionário é anônimo mas, caso queira identificar-se e receber o resultado da investigação, escreva o seu email:

20. A sua colaboração será muito útil. Obrigada! Algum comentário ou sugestão? Fique a vontade.

### Anexo 3: Respostas da Questão 20

Questão 20 – A sua colaboração será muito útil. Obrigada! Algum comentário ou sugestão? Fique à vontade.

Respostas:
1. Somos gratos pelo contato e preocupação com o meio ambiente.
2. Seria interessante receber informações sobre o tema.
3. Palestras sobre o tema seriam bem-vindas.
4. Temos o habito de levar nosso material reciclável a um ponto de coleta não temos espaço para armazena-lo.
5. Gostaria de uma orientação como proceder
6. A gestão de uma empresa é condizente com o conhecimento real do produto. Esse conhecimento indicará ações a tomar em toda atuação (ambiental, mercado, financeiro, etc.).
7. Há necessidade de uma propaganda maciça sobre o meio ambiente para tentar que as empresas se conscientizem
8. A preservação ambiental e à natureza como um todo é a mais importante para a continuidade com qualidade de vida!...
9. não temos dificuldades, pois temos uma micro usina montada, para tratamento de lixo (domiciliar) o qual se destina para adubo e artefatos de concreto, com patente registrada. Falta encontrar investidores. contamos com a vossa colaboração.
10. Os projetos de reciclagem e proteção ao meio-ambiente devem ser estudados, também na sua capacidade de viabilidade e sustentabilidade.
11. Muito importante, parabéns pela pesquisa!
12. Toda informação a respeito será bem-vinda
13. queremos um mundo melhor, o ser humano tem que pensar mais uns nos outros!!!!!!
14. gostaria de receber orientações
15. Usa-se abrasivos, e não sabemos como descarta-los de forma ambientalmente correta.
16. Alertar o máximo possível sobre a agressão ao meio ambiente, pois, os resultados negativos estão chegando, e quando não tiver mais solução, recorrer a quem?
17. ja existe estudo ou existe empresa na área moveleira que tem um programa para destino de resíduos, ou de transformação de resíduos de mdf ou madeira
18. agradeço as dicas recebidas e sempre que necessito aplico para melhor desempenho na empresa.
19. Gostaria muito de participar dos resultados desta pesquisa, e caso surja algum projeto específico nesta área pelo Sebrae, de participar. E, como, sou membro da Diretoria do Sindicato patronal, levar esta oportunidade a todos os nossos associados.
20. Não concordo, com termos de pagar para a empresa de reciclagem, e, depois termos de pagar para lhes entregar os resíduos, pois não fazem a recolha.
21. Reciclar é pensar no futuro, vale apenas.
22. Most questioned actions are related to waste management, while Environmental Management definitely should not be limited to this - product design I think should as well consider the entire supply chain, means upstream and downstream processes an entity depends on third parties like raw materials (-> supplier management).